



INEOS

*Stabilimento di Rosignano Marittimo
Via Piave, 6*

**RELAZIONE SUI VINCOLI TERRITORIALI
URBANISTICI ED AMBIENTALI**

Data: Dicembre 2009

INDICE

1. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO IPPC	4
1.1. Tipologia del sito	4
1.2. Analisi degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale	6
1.2.1. Piano di Indirizzo Territoriale (regionale)	6
1.2.2. Piano Territoriale di Coordinamento (provinciale)	6
1.2.3. Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo	9
1.2.4. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	15
1.2.5. Piano di Sicurezza "Grandi Rischi"	17
1.2.6. Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi	19
1.3. Altri Vincoli	19
1.3.1. Vincoli Paesaggistici, Naturalistici, Architettonici, Storico – Culturali	19
1.3.2. Servitù ed altre limitazioni di proprietà	21
1.3.3. Perimetrazioni delle aree naturali protette	21
1.3.4. Natura e vocazione dei luoghi	24
1.4. Zonizzazione acustica	24
1.5. Piano Regionale di Azione Ambientale	26
2. ARIA 31	
2.1. Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria	31
2.2. Caratterizzazione dei livelli iniziali di pressione antropica esercitati sull'aria	33
2.3. Le sostanze inquinanti	35
2.4. Limiti di legge	40
2.5. Caratterizzazione dei livelli iniziali di pressione antropica esercitati sull'aria	43
2.6. Classificazione della qualità dell'aria	47
2.7. Dati registrati dalla rete di monitoraggio	49
2.8. Altri monitoraggi	60
3. ACQUA	63
3.1. Acque superficiali	63
3.1.1. Metodologia finalizzata alla caratterizzazione della qualità delle acque	63
3.1.2. Monitoraggi	67
3.2. Acque profonde	69
3.3. Mare ed acque destinate alla balneazione	69
4. SUOLO E SOTTOSUOLO	70
4.1. Geomorfologia	72
4.2. Geologia e litologia	74
4.3. Quadro geologico ed idrogeologico	78

4.4. Idrografia del territorio	80
4.4.1. <i>Determinazione della suscettibilità del sito ad azioni sismiche.....</i>	<i>81</i>
5. VEGETAZIONE E FLORA	83
5.1. caratterizzazione dello stato iniziale delle componenti ambientali vegetazione e flora nell'area di studio	83
6. FAUNA.....	87
6.1. Caratterizzazione dello stato attuale della fauna nell'area di studio	87

1. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO IPPC

Nella presente sezione si procede alla definizione del contesto ambientale e territoriale nel quale si inserisce lo Stabilimento di Rosignano di proprietà della INEOS Manufacturing Italia S.p.A.; in particolare, a tale scopo, sono stati consultati i seguenti documenti:

- *Piano Regionale di Indirizzo Territoriale (PIT)* della Regione Toscana
- *Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)* della Provincia di Livorno
- *Piano Strutturale (PS)* del Comune di Rosignano Marittimo
- *Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)*
- *Piano di Sicurezza "Grandi Rischi"*

1.1. TIPOLOGIA DEL SITO

Lo stabilimento oggetto del presente documento, attualmente di proprietà della società INEOS Manufacturing Italia S.p.A., è ubicato a Rosignano Marittimo, via Piave - R.Solvay n°6 CAP 57016.

La sede legale della società INEOS S.p.A. risulta ubicata in Via Piave 6, 57016 Rosignano Marittimo (LI).

L'impianto risulta inserito all'interno dell'area di stabilimento della società Solvay Chimica Italia S.p.A., di cui, quindi, fa parte integrante.

Tale stabilimento risulta confinante con:

- Via per Rosignano ad est
- Via Piave a nord
- Via Aurelia a sud.

Le coordinate geografiche in cui è posizionato lo stabilimento sono:

- latitudine 43° 22' 56''
- longitudine 10° 27' 05''

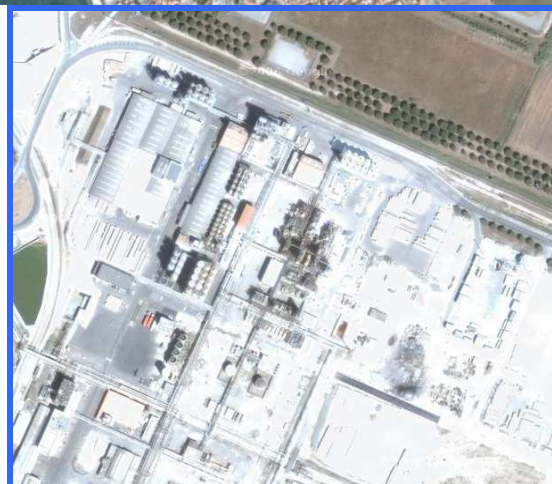
Di seguito si riporta l'aerofotogramma con indicazione dell'estensione dell'area Solvay e l'ubicazione dello stabilimento INEOS Manufacturing Italia S.p.A.



**Stabilimento Solvay
Chimica Italia S.p.A.**



**Stabilimento INEOS
stoccaggio etilene**



**Stabilimento INEOS
impianto di produzione**

Aerofotogramma stabilimento INEOS

1.2. ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE

1.2.1. Piano di Indirizzo Territoriale (regionale)

Il Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.), approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 12 del Gennaio 2000, è lo strumento di pianificazione regionale nel quale vengono sintetizzate le linee di sviluppo e gestione del territorio. Il territorio del Comune di Rosignano Marittimo appartiene:

- al Sistema Territoriale di Programma denominato "La Toscana della costa e dell'arcipelago";
- al Sistema Territoriale Locale della Val di Cecina (15), quadrante costiero (15.1), comprendente, oltre a Rosignano Marittimo, i Comuni Bibbona, Castagneto Carducci, Cecina.

Tra gli obiettivi strategici relativi all'intero sistema territoriale di programma, il PIT individua quale azione di miglioramento anche il consolidamento e lo sviluppo dell'assetto produttivo costiero, finalizzato al mantenimento dell'occupazione attraverso una politica territoriale che assicuri la promozione ed il miglioramento della competitività dei sistemi d'impresa, assicurandone la piena compatibilità con le peculiarità ambientali del sistema territoriale.

1.2.2. Piano Territoriale di Coordinamento (provinciale)

Il P.T.C., approvato nel Marzo del 2009, è lo strumento di pianificazione territoriale provinciale che definisce i principi sull'uso e la tutela delle risorse del territorio, indica e coordina gli obiettivi da perseguire nel governo del territorio e le conseguenti azioni di trasformazione e di tutela, contiene prescrizioni sull'articolazione e le linee di evoluzione dei sistemi territoriali, urbani e rurali.

Gli obiettivi generali del Piano riguardano:

- promuovere un ambiente sano e sicuro, a garanzia della salute dei cittadini;
- favorire l'equilibrio tra l'ambiente naturale e l'ambiente costruito;
- perseguire lo sviluppo economico migliorando le condizioni per l'occupazione e per la tutela delle risorse naturali (aria, acqua e suolo);
- migliorare l'accessibilità ai centri urbani e la mobilità sul territorio;
- promuovere l'identità dei territori della Provincia, quale interfaccia mediterranea della Toscana, preservandone i connotati marittimi, urbani e rurali.

Il territorio provinciale è stato suddiviso in tre macro raggruppamenti territoriali, derivati in linea di massima dalla morfologia del territorio e dell'aggregazione di formazioni geologiche su basi cronologico stratigrafiche: pianura, collina e arcipelago, ulteriormente suddivisi nei *Sistemi Territoriali*:

- sistema territoriale Pianura Settentrionale;
- sistema territoriale Pianura Alluvionale Cornia;
- sistema territoriale Pianura Costiera Centrale;

- sistema territoriale Colline Livornesi;
- sistema territoriale Colline Costiere e Interne;
- sistema territoriale Colline Metallifere;
- sistema territoriale Arcipelago.

Lo stabilimento INEOS di Rosignano Marittimo è ricompreso nel Sistema Territoriale della "Pianura Costiera Centrale", sottosistema territoriale dei "Terrazzi Pedecollinari Centrali".

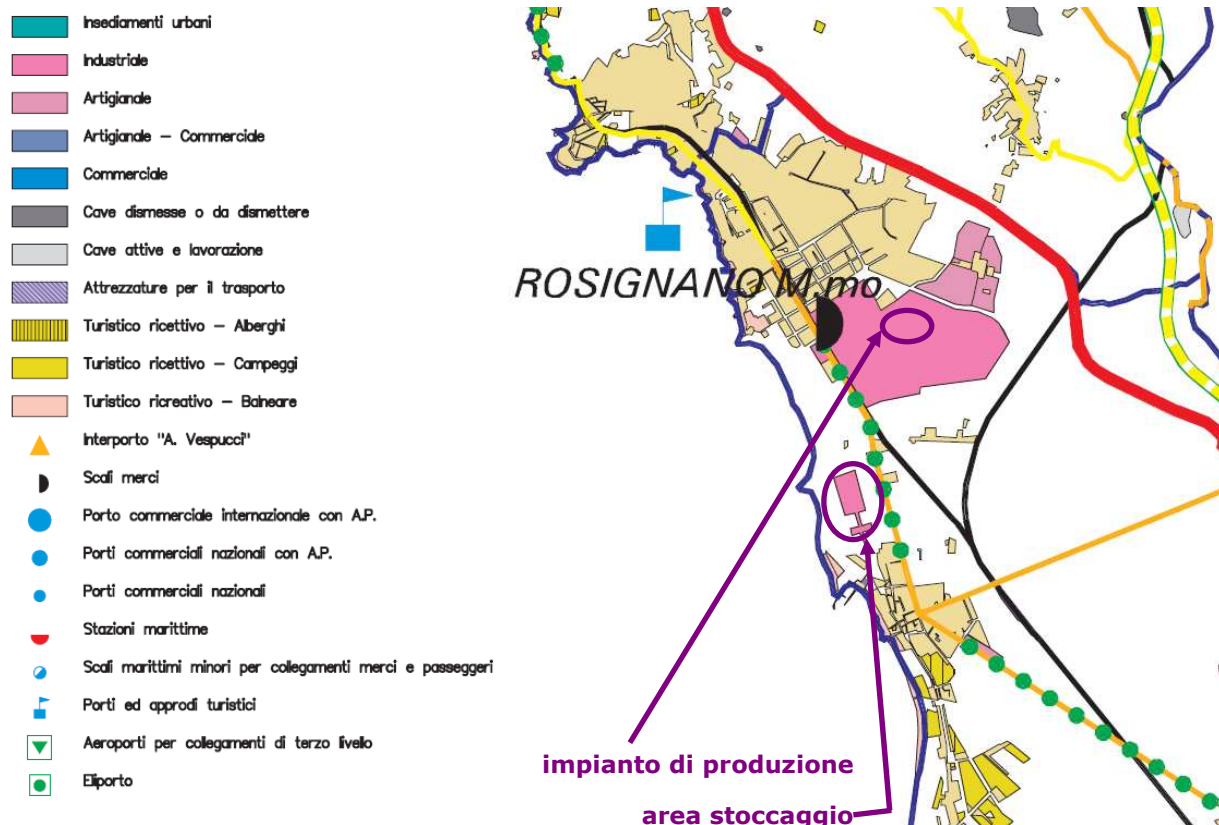
Il sistema comprende tutta l'area pianeggiante e pedecollinare prospiciente la costa tra Vada e San Vincenzo. E' percorso dal corridoio plurimodale tirrenico e comprende i centri urbani di pianura e costieri, con presenza di attività produttive ed insediamenti turistici.

Dal punto di vista geomorfologico si ritrovano depositi alluvionali, depositi di duna e più nell'interno depositi terrazzati bassi e alti. Gli elementi morfologici prevalenti sono la pianura costiera con la fascia dunale e i terrazzi uniformi o con incisioni aperte che si raccordano con la pianura a valle e i rilievi collinari a monte.

I sistemi si articolano in sottosistemi la cui minima unità cartografica è rappresentata dall'Unità di Paesaggio Rurale (U.P.R.) e dall'Unità di Paesaggio Urbano (U.P.U.) a seconda del connotato prevalente dell'area in oggetto.

In particolare l'ambito di interesse appartiene all'Unità di Paesaggio Urbano denominata Z.U. (Zone Urbane) Solvay: aree insediate urbane ed extraurbane con irrilevante funzione agricola.

L'impianto di produzione, così come l'area adibita allo stoccaggio di etilene, sorge su di un'area classificata come "Zona produttiva industriale".



Estratto Mappa Sistema Funzionale Urbano

I principali obiettivi individuati dal Piano Territoriale di Coordinamento per il sistema in esame possono essere così schematizzati:

Le risorse

- salvaguardia degli acquiferi da attività e destinazioni d'uso del suolo potenzialmente inquinanti;
- soddisfacimento del fabbisogno idrico mediante la riduzione del prelievo diretto delle acque di falda e superficiali e attraverso il riutilizzo delle acque di depurazione;
- aumento dei livelli di efficienza e uso razionale della risorsa energetica.

Relazioni con i Sistemi Funzionali di connotato

- salvaguardia urbanistica del Villaggio Solvay completandone la maglia stradale e mantenendo le tipologie edilizie consolidate.

Relazioni con i Sistemi Funzionali di attività

- consolidamento dei collegamenti viari tra la fascia pedecollinare Rosignano - Vada a servizio degli insediamenti artigianali ed industriali con miglioramenti puntuali per le penetrazioni dalla variante Aurelia alla viabilità ordinaria.

1.2.3. Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo

Il Piano Strutturale, ultimamente aggiornato con Delibera G. C. n.38 del marzo 2006, individua gli ambiti di riferimento per le politiche territoriali attraverso la suddivisione del territorio in "Sistemi Territoriali" mutuati dall'articolazione dei sistemi territoriali definiti nel PTC di Livorno.

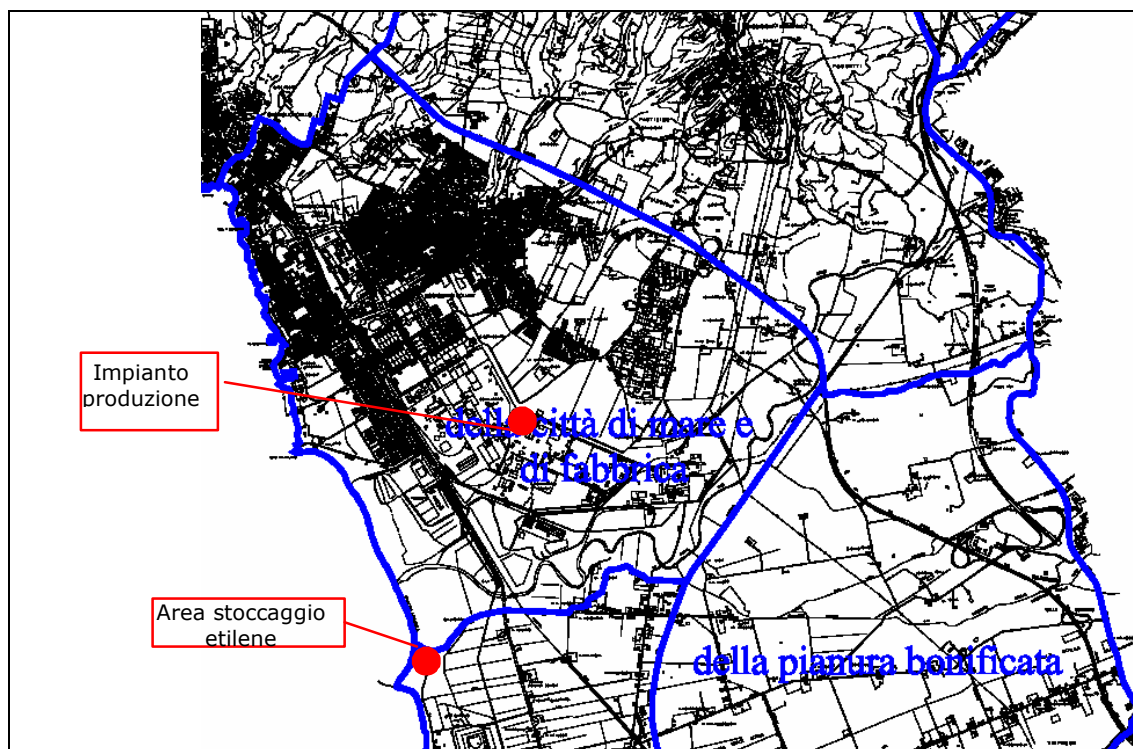
Il sito in oggetto si colloca nell'ambito del *Sistema Territoriale della Pianura Centro-Meridionale* che comprende le aree di duna costiera e di depositi alluvionali e i terrazzi pedecollinari centrali. Elementi peculiari del sistema sono la rete dei canali di bonifica, la maglia poderale, l'urbanizzazione diffusa, la presenza orticola, la produttività cerealicola, la fascia costiera dunale e retrodunale pinetata, la foce del fiume Fine, i rilevanti insediamenti turistici e residenziali, la portualità, l'agricoltura industrializzata ad elevate potenzialità produttive.

Per il *Sistema Territoriale della Pianura Centro-Meridionale*, il Piano Strutturale all'art. 24 definisce sostenibili i seguenti obiettivi generali:

- di integrazione economica terziaria, industriale, turistica e agricola;
- di contenimento delle nuove urbanizzazioni costiere;
- di salvaguardia dal rischio idraulico;
- di tutela del patrimonio acquifero;
- di riqualificazione della ricettività;
- di riorganizzazione e ottimizzazione della mobilità e dei servizi;
- di riqualificazione dei processi produttivi dell'industria in ordine a parametri di compatibilità ambientale;
- di ammodernamento urbano, con qualificazione dei servizi e del commercio;
- di ristrutturazione polifunzionale dei comparti mono-produttivi industriali.

Alla base dei sistemi territoriali si individuano le *Unità Territoriali Organiche Elementari* (UTOE) ambiti identificati sulla base di relazioni funzionali e assetti morfologici consolidati.

L'UTOE di riferimento per l'area dell'insediamento dell'impianto produttivo INEOS corrisponde alla *UTOE3 - della città di mare e di fabbrica*, coincidente con l'Unità di Paesaggio del PTC di Livorno denominata SOLVAY.



Estratto da carta PT-2 Unità Territoriali Organiche Elementari

UTOE 3 corrisponde con l'urbanizzato nato intorno alla fabbrica Solvay, e di tale origine mantiene sia la presenza industriale sia la maglia urbana delle residenze e dei servizi.

Le peculiarità dell'area sono determinate dalla presenza:

- del Villaggio Solvay - tessuto urbano;
- dell'industria - stabilimento SOLVAY e area industriale delle Morelline;
- della foce del Fiume Fine.

All'interno di dette aree, il Piano Strutturale precisa gli obiettivi specifici, il dimensionamento massimo degli insediamenti e la quantità minima dei servizi necessari per assicurare il raggiungimento degli obiettivi, nonché le categorie di intervento.

Obiettivi specifici individuati per UTOE 3 sono:

- l'incremento della risorsa insediativa residenziale e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, anche per attività di servizio e turistico - ricettivo a supporto della struttura portuale;
- la ristrutturazione urbanistica ed edilizia al fine della riqualificazione funzionale e morfologica della struttura urbana, anche incentivando il trasferimento di attività incompatibili quali l'industria entro il tessuto prevalentemente residenziale;
- l'innalzamento della qualità dell'offerta turistica, incentivandone l'integrazione con la struttura portuale e diportistica, nonché specializzando e articolando la ricettività;
- la tutela e la riqualificazione del Villaggio Solvay e degli altri beni storico architettonici rilevati nella vigente strumentazione urbanistica;

- riqualificazione delle aree di filtro fra i tessuti residenziali e quelli industriali tramite impianto di verde urbano, e in tale ottica qualificare la nuova viabilità già prevista come barriera verso la Solvay dotandola di schermature vegetazionali ai fini della mitigazione degli inquinamenti acustici, atmosferici e visivi;
- l'uso del suolo ancora disponibile entro il recinto industriale Solvay per attività industriali e prevalentemente per la filiera chimica e incentivare il riordino delle aree libere, le sistemazioni ambientali e la dotazione di verde entro l'area Solvay;
- il contenimento del carico del traffico veicolare tramite connessione di interventi relativi a infrastrutture per la mobilità e il trasporto sul resto del territorio comunale e coordinamento con la pianificazione comunale di settore (piano del traffico, piano degli orari);
- la tutela dal rischio idraulico e difesa del suolo tramite le opere indicate nelle indagini geologico-tecniche di supporto e secondo quanto nel tempo potrà risultare in atti e intese con gli altri Enti competenti istituzionalmente;
- la difesa dal rischio di incidente legato alla presenza industriale secondo quanto normato da legislazione vigente in materia;
- la mitigazione degli inquinamenti acustici e atmosferici tramite regole insediative ed edilizie e altri atti a disposizione dell'Amministrazione per il controllo delle sorgenti inquinanti e tramite monitoraggio.

Rispetto a quanto indicato negli obiettivi specifici risultano compatibili:

- le azioni di tutela e salvaguardia del patrimonio storico architettonico, delle emergenze paesistiche, delle aree agricole di interesse naturale e di pregio;
- le azioni di tutela e manutenzione delle risorse secondo le condizioni stabilite dagli artt da 12 a 20;
- le azioni di sviluppo della risorsa insediativi sia in territorio urbano che in territorio agricolo che rispondano alle condizioni di cui agli artt 16 e 17 e ai successivi artt 38 e 41.

Capo II Condizioni generali d'uso delle risorse naturali

- Art. 12 Acqua
- Art. 13 Suolo
- Art. 14 Aria
- Art. 15 Ecosistemi della flora e della fauna

Capo III Condizioni generali d'uso delle risorse essenziali

- Art. 16 Città e insediamenti urbani e produttivi
- Art. 17 Territorio rurale
- Art. 18 Paesaggio

- Art. 19 Beni di interesse storico-culturale e documenti materiali della cultura
- Art. 20 Sistemi infrastrutturali e tecnologici

Art. 12 Acqua

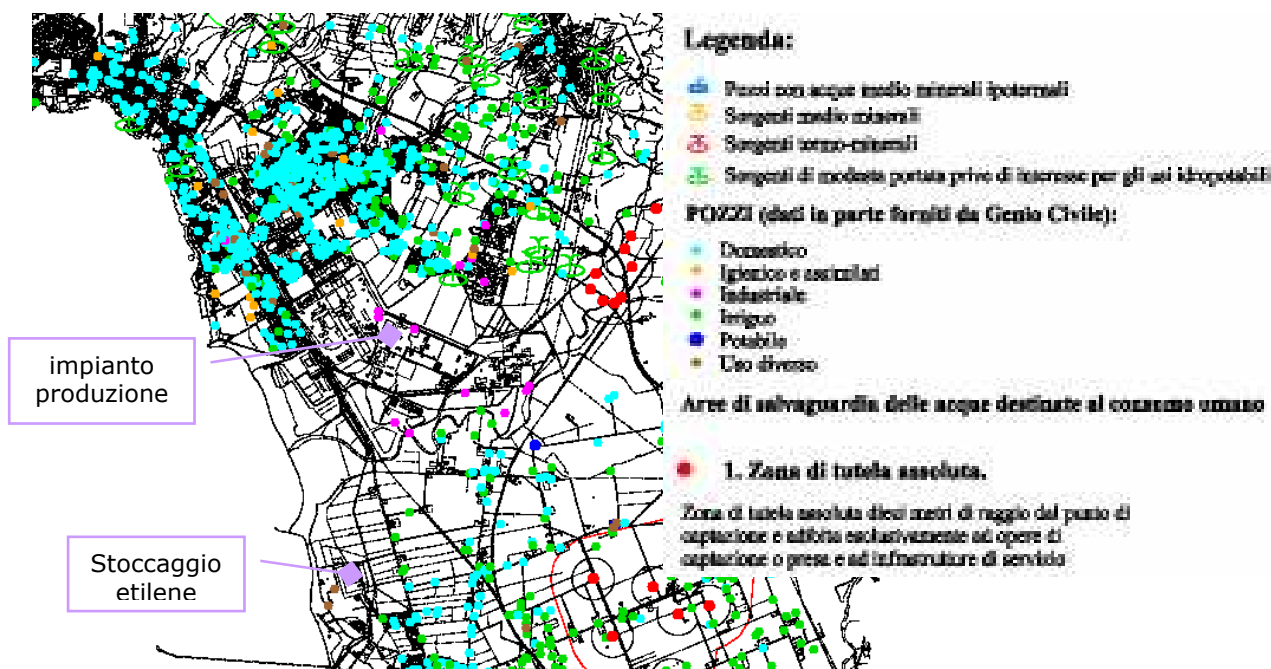
Il presente articolo disciplina la valutazione delle azioni di trasformazione al fine di tutelare la risorsa idrica distinta tra acque superficiali e acque del sottosuolo. La tutela qualitativa e quantitativa è assunta come obiettivo strutturale e condizione di compatibilità per ogni intervento sul territorio.

Acque superficiali e ambiti fluviali

L'area dell'impianto di produzione, come si può notare dalla figura riportata, non risulta ubicata in alcun tipo di ambito fluviale; per quanto, invece, concerne l'area di stoccaggio dell'etilene, questo risulta inserito nell'ambito fluviale del fiume Fine.

Risorsa idrica e acque ad uso potabile

Lo stabilimento, impianto produttivo e area di stoccaggio etilene, sorge su di un'area non interessata dalla presenza di fonti di approvvigionamento per uso potabile.



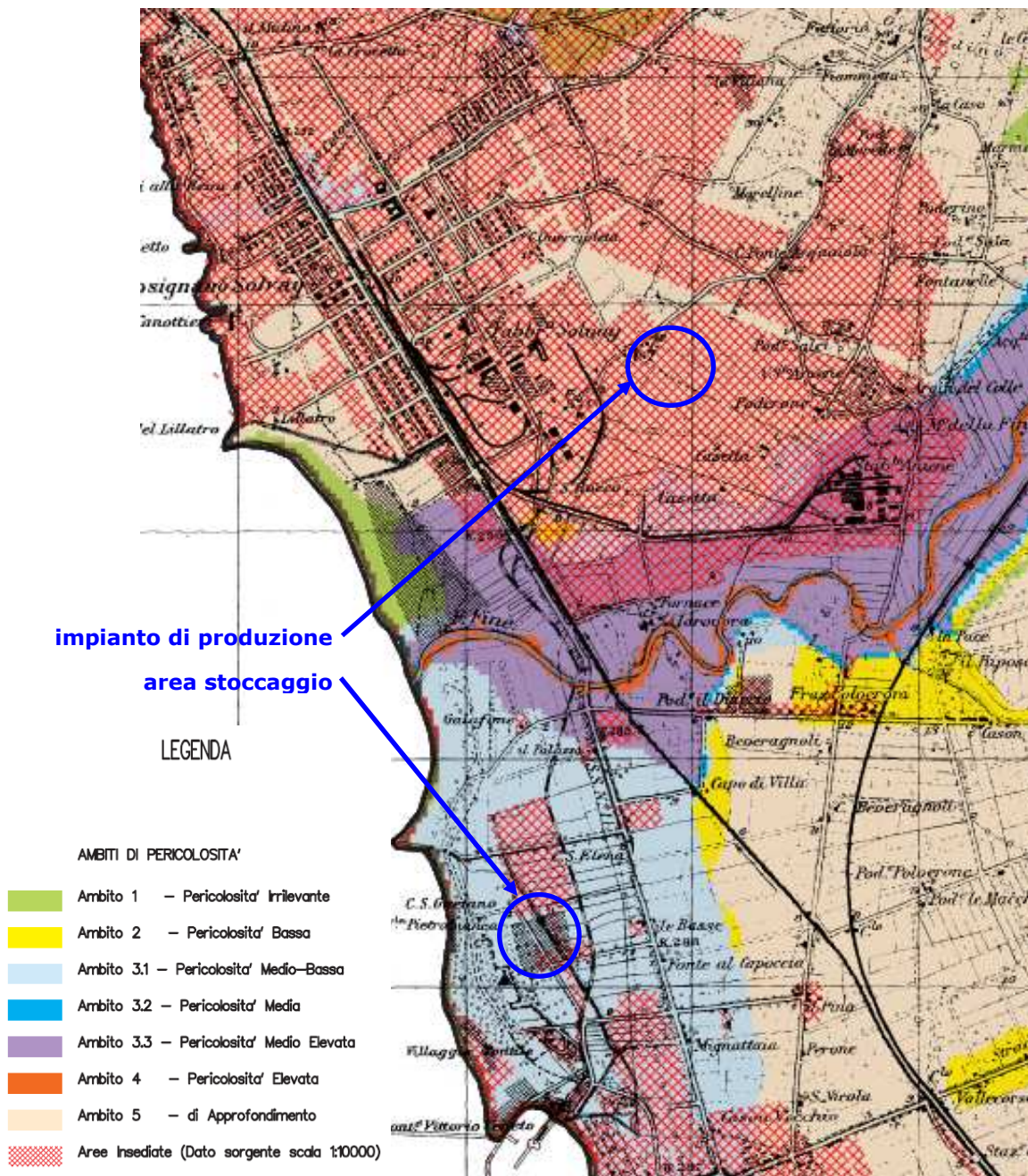
Estratto Tav. G5- Piano Strutturale Quadro Conoscitivo

Art. 13 Suolo

Ai fini della tutela del suolo, il Piano Strutturale individua obiettivi di contenimento del consumo di suolo, di protezione dai danneggiamenti e di protezione dalle vulnerabilità quali la permeabilità, l'erosione superficiale, l'esondazione.

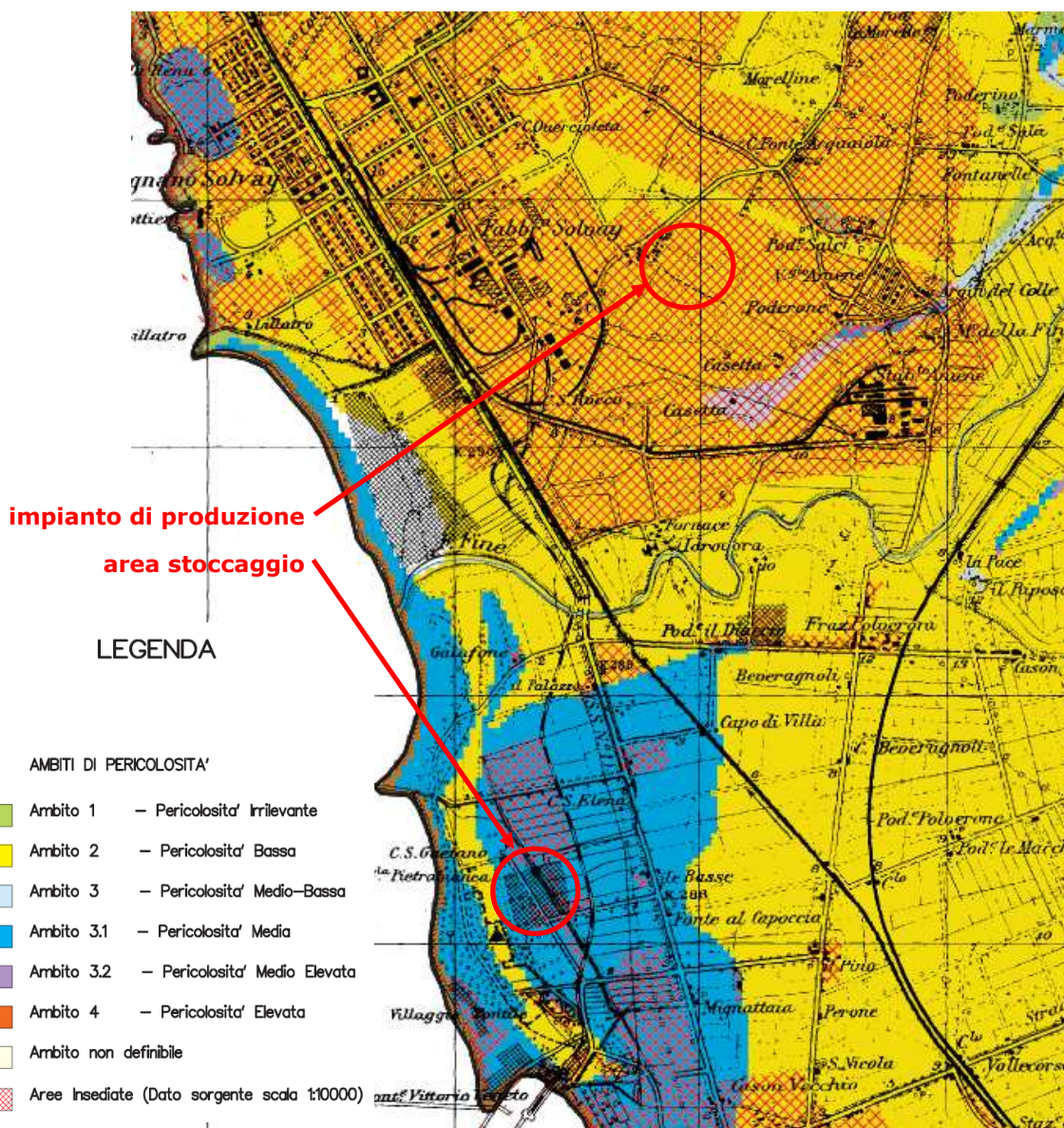
Ai fini del rischio idraulico l'impianto di produzione INEOS è inserito in un ambito a pericolosità idraulica di approfondimento (5), come si può notare dall'immagine seguente;

l'area adibita allo stoccaggio dell'etilene risulta, invece, inserita in un ambito a pericolosità idraulica medio - bassa (3.1).



Estratto PS - Tavola di Progetto Pericolosità Idraulica

Ai fini della pericolosità geologica l'area su cui sorge l'impianto di produzione non risulta essere classificata, mentre risulta riconosciuta area con pericolosità geologica pari a 3.1 l'area adibita allo stoccaggio dell'etilene ubicata in prossimità del pontile Solvay.



Estratto PS - Tavola di Progetto Pericolosità Geologica

Art. 14 Aria

Per il comparto aria, il PS individua obiettivi generali di miglioramento, attraverso l'applicazione di interventi sia pubblici che privati.

I maggiori carichi di pressione sono determinati dalla presenza dell'industria e dalla pressione turistica, a cui si aggiungono le emissioni domestiche legate alla densità abitativa, tutti fattori concentrati sulla fascia costiera.

Art. 15 Ecosistemi della flora e della fauna

L'area sorge nell'ambito di una zona a destinazione d'uso industriale. Il sito presenta pertanto caratteristiche fortemente antropizzate dove non si rileva la presenza di elementi di pregio vegetazionale e/o presenze faunistiche di rilievo.

Art. 16 Città e insediamenti urbani e produttivi

Il Piano Strutturale definisce compatibili gli interventi di riqualificazione dei processi produttivi dell'industria in ordine a parametri di compatibilità ambientale.

Art. 17 Territorio rurale

L'area sorge nell'ambito di una zona a destinazione d'uso industriale.

L'area prossima al sito è caratterizzata da una forte presenza di urbanizzato con aree agricole in progressivo abbandono; la configurazione urbanistica è tale da far ritenere questa area ormai priva di interesse agricolo.

Art. 18 Paesaggio

L'area sorge nell'ambito di una zona a destinazione d'uso industriale. Il sito non presenta pertanto connotati di pregio paesaggistico.

Lo stabilimento è ricompreso nell'ambito dell'Unità Minima di Paesaggio denominata Ucs che identifica gli insediamenti urbani costieri, tra cui Rosignano Solvay, caratterizzati da maggiore densità e rappresentativi del fenomeno di autropizzazione del territorio e dello sviluppo dei sistemi insediativo ed infrastrutturale.

All'interno delle loro perimetrazioni sono ricomprese le limitrofe aree "libere" ormai coinvolte e compromesse da tale adiacenza.

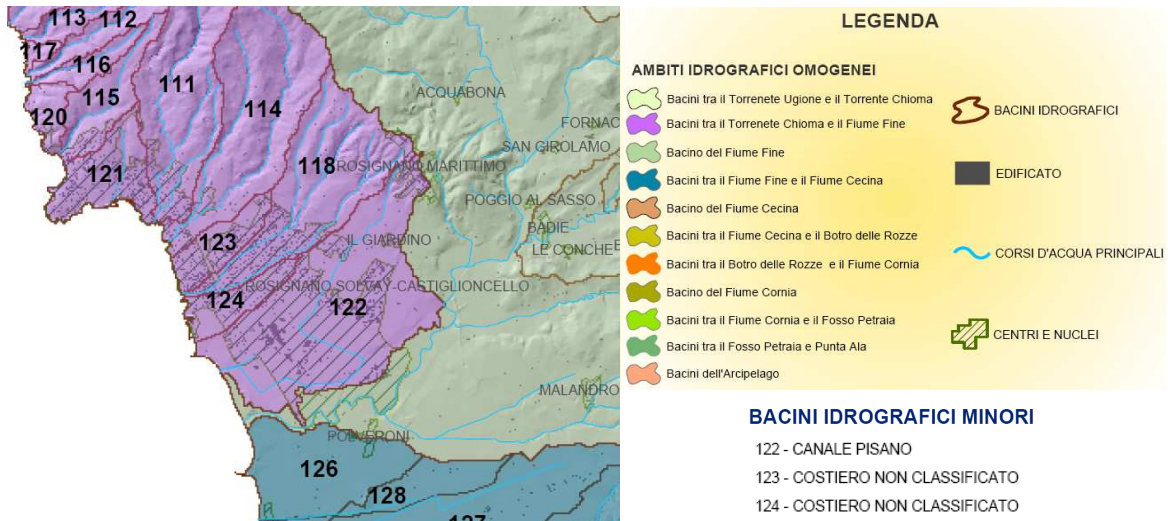
Art. 19 Beni di interesse storico-culturale e documenti materiali della cultura

L'area sorge nell'ambito di una zona a destinazione d'uso industriale. Il sito non presenta beni di interesse storico - culturale. In area prossima si possono individuare quali elementi di interesse storico culturale il nucleo originario del Villaggio Solvay, (edifici storicamente e/o urbanisticamente significativi) e la presenza di alberi a carattere monumentale costituiti dagli elementi di verde urbano (pinete) risalenti ai primi decenni del '900.

1.2.4. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

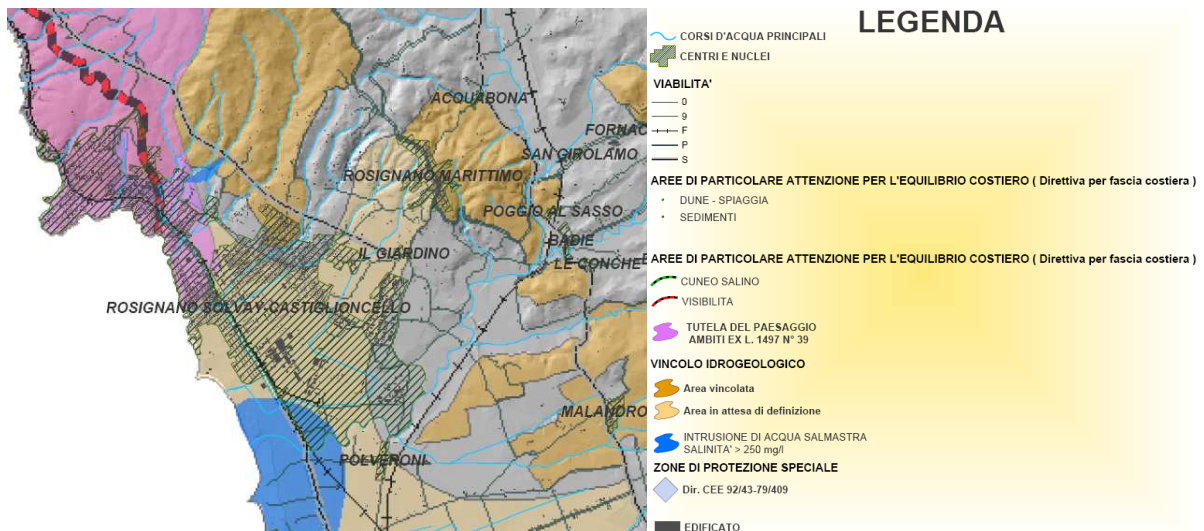
Obiettivo del PAI è la determinazione del quadro di pianificazione e programmazione finalizzato a minimizzare il danno connesso ai rischi idrogeologici attraverso la perimetrazione delle aree a pericolosità idrogeologica, l'individuazione degli elementi a rischio e l'individuazione di interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio stesso ai fini della salvaguardia della sicurezza delle persone, degli insediamenti e delle infrastrutture.

Di seguito si riporta estratto della carta di sintesi dei bacini idrografici.



Estratto cartografia PAI – Carta di Sintesi Bacini Idrografici

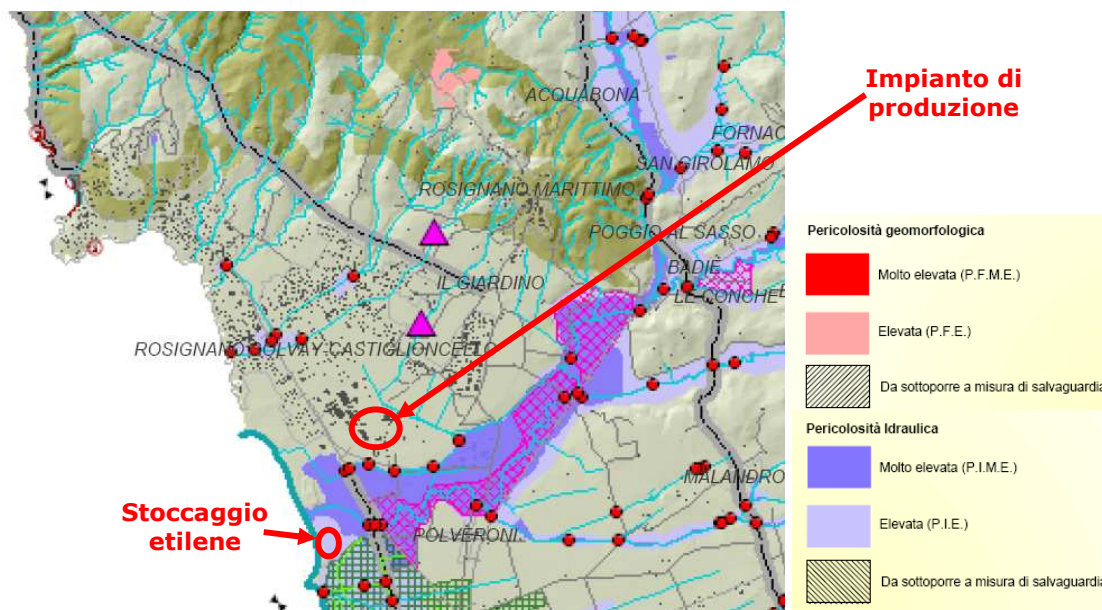
Di seguito si riporta, invece, estratto della carta di sintesi dei vincoli.



Estratto cartografia PAI – Carta di Sintesi Vincoli

Sotto il profilo idrogeologico, l'area di impianto ricade nell'ambito "bacini tra il Torrente Chioma ed il Fiume Fine" mentre l'area di stoccaggio etilene ricade nell'ambito "bacini tra il Fiume Fine ed il Fiume Cecina", bacini che costituiscono l'Ambito Idrografico Omogeneo n.3, ricompreso nel Bacino Idrografico di interesse regionale denominato Toscana Costa.

Dalla lettura della cartografia allegata al PAI si rileva come l'area interessata dall'impianto INEOS non presenta aree con particolare pericolosità mentre l'area adibita allo stoccaggio dell'etilene risulta inserito tra le aree a pericolosità idraulica elevata (P.I.E.).



Estratto cartografia PAI – Carta di Sintesi Tutela del Territorio

1.2.5. Piano di Sicurezza "Grandi Rischi"

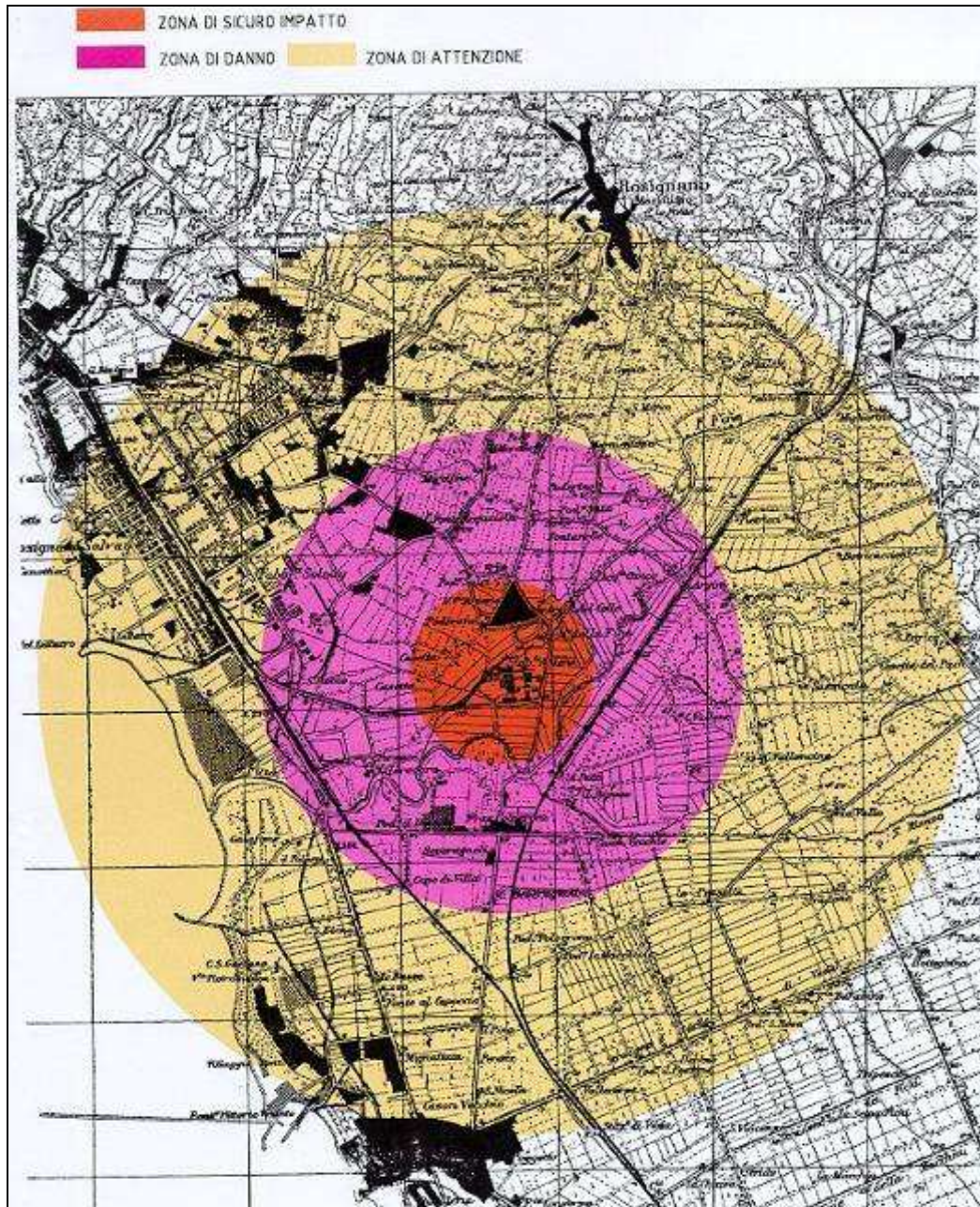
In attuazione del D.Lgs 334/99 in materia di prevenzione di rischi di incidenti rilevanti il Prefetto di Livorno è arrivato ad approvare il Piano Grandi Rischi messo a punto dalla Prefettura in collaborazione con gli Enti ed i soggetti interessati.

Il Piano di sicurezza "Grandi Rischi" riguarda la gestione dell'emergenza esterna in caso di incidente rilevante all'interno dello stabilimento chimico Solvay. Alla realizzazione di questo dettagliato piano di intervento hanno partecipato attivamente il Comune di Rosignano Marittimo, le forze dell'ordine, i Vigili del Fuoco, la ASL, l'ARPAT e le associazioni di volontariato.

Lo scopo principale di questo importante strumento di sicurezza è quello di assicurare simultaneamente e nel più breve tempo possibile l'intervento integrato delle varie componenti impegnate a salvaguardare l'incolumità pubblica.

Si tratta di un piano molto dettagliato che prende le mosse dalla descrizione della realtà ambientale e socio-produttiva del territorio che circonda l'area Solvay. Quindi si vanno ad analizzare gli insediamenti produttivi e abitativi nelle zone interessate da incidente rilevante.

Nel rapporto di sicurezza redatto dalla società Solvay sono state identificate tre aree circolari sottese da ipotetici raggi di 600 metri (zona di impatto), 1560 metri (zona di danno) e 3.000 metri (zona di attenzione), che partono direttamente dall'impianto del cloro. La zona di impatto rientra totalmente entro i confini della fabbrica e dunque soggetta al piano specifico di sicurezza redatto dalla società Solvay sia per i lavoratori che per gli eventuali frequentatori dello stabilimento.



Suddivisione zone di danno

1.2.6. Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi

Il Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi di Livorno, approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n° 51 del 25/03/2004, persegue i seguenti obiettivi:

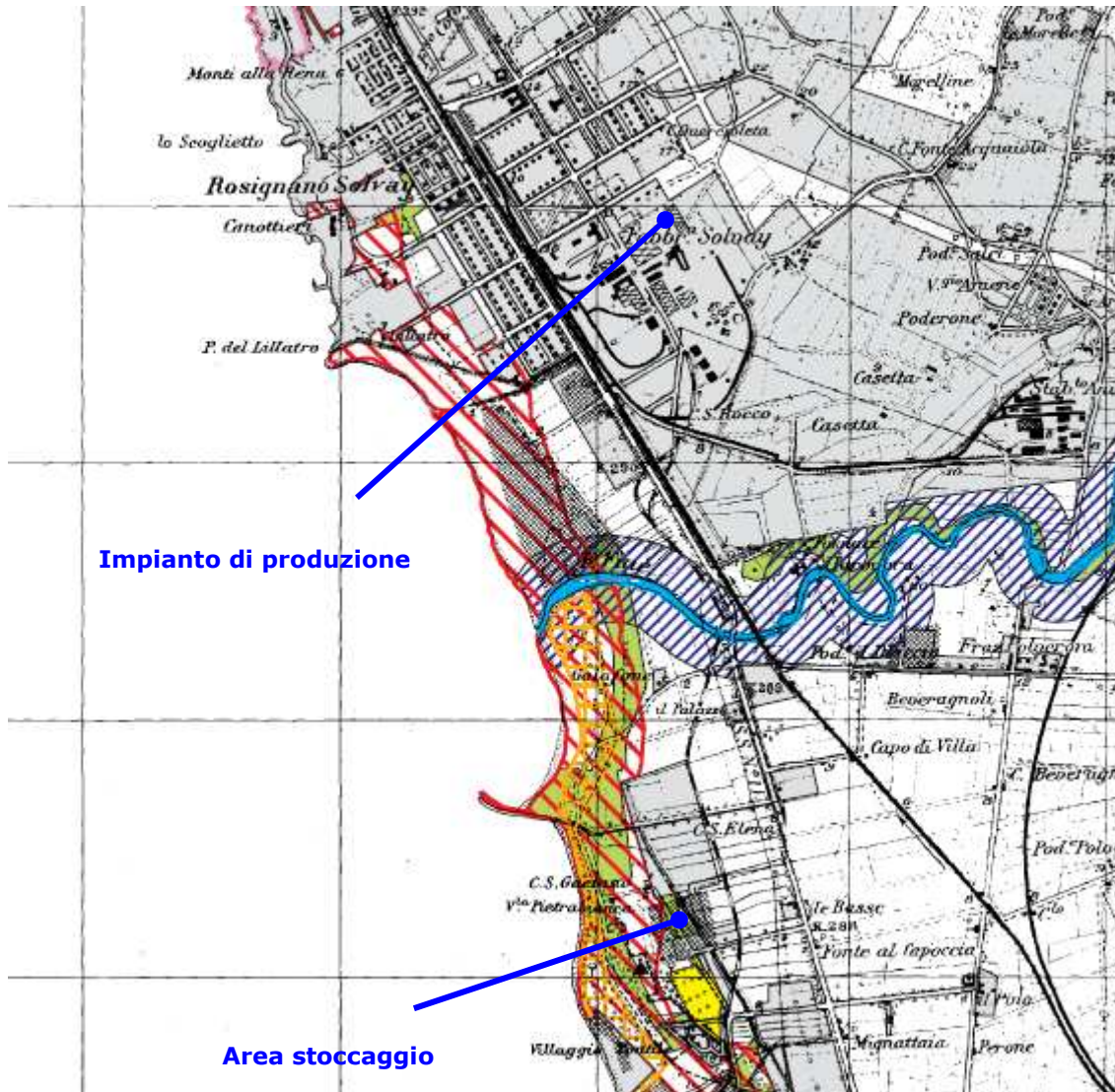
- la determinazione di un quadro di conoscenze relative alla quali - quantificazione della produzione di rifiuti speciali anche pericolosi nel territorio provinciale;
- l'individuazione di azioni e di interventi finalizzati a promuovere processi di riduzione alla fonte della produzione di rifiuti speciali anche pericolosi;
- lo sviluppo di azioni di recupero-riutilizzo all'interno dei cicli di produzione anche attraverso incentivi all'innovazione tecnologica;
- l'innescio di rapporti orizzontali fra industrie e attività economiche diverse, finalizzati a massimizzare le possibilità di recupero reciproco degli scarti prodotti all'interno dell'ATO;
- la definizione del complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari ad assicurare lo smaltimento dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione dei medesimi;
- l'implementazione e/o la realizzazione di un'impiantistica di gestione finalizzata alla riduzione della pericolosità dei rifiuti speciali anche pericolosi prodotti all'interno dell'ATO;
- l'implementazione, l'adeguamento e/o la realizzazione di una adeguata impiantistica di recupero/smaltimento tesa a minimizzare il trasporto dei rifiuti, a ridurre gli impatti e ad offrire servizi economicamente vantaggiosi all'apparato produttivo della Provincia.

1.3. ALTRI VINCOLI

1.3.1. Vincoli Paesaggistici, Naturalistici, Architettonici, Storico - Culturali

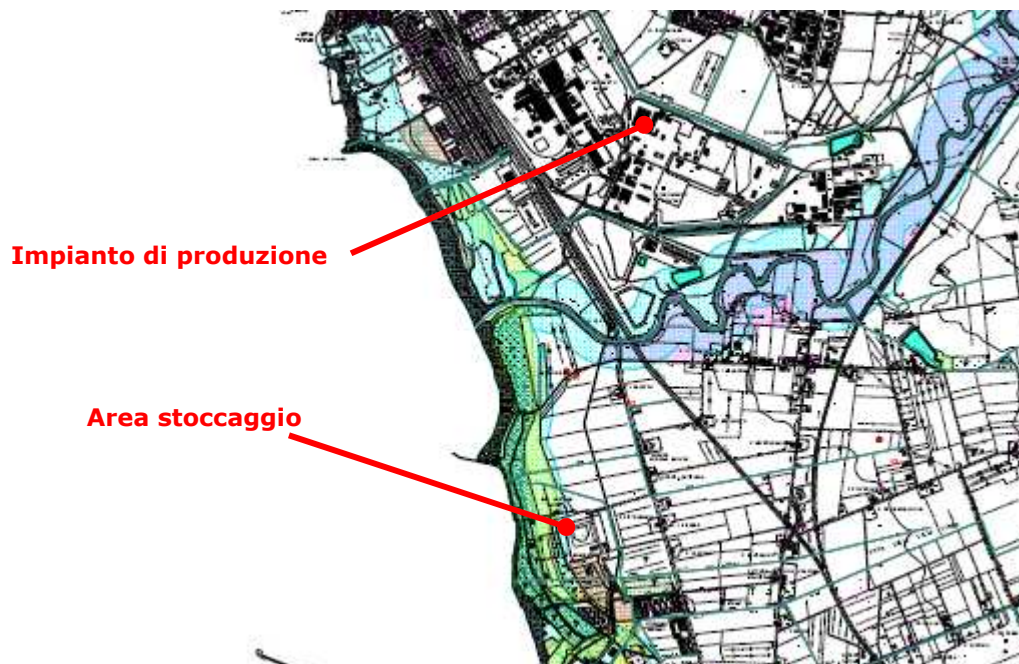
L'analisi di tali vincoli è stata condotta sulla base dei documenti e delle elaborazioni grafiche allegati al Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Rosignano.

Dall'analisi della Tavola "Carta dei vincoli paesaggistici - L.431/85" del PTC di Livorno e della tavola "TAV. SG/1 - Contenuti di Piano Paesistico" del Piano Strutturale di Rosignano non risultano presenti, nell'area dell'impianto di produzione, vincoli di natura paesaggistica, naturalistica, architettonico e storico-culturali; la zona di stoccaggio dell'etilene, invece, risulta adiacente all'area boscata, come si può notare dall'aerofotogramma della zona riportata al paragrafo 1.1.



- | | | | |
|--|--|--|--|
| | cat a - Territori costieri (fascia di mt. 300) | | Vincolo paesaggistico L.1497/39 |
| | cat c - Corsi d'acqua pubblici (fascia di mt. 150 per parte) | | Beni architettonici vincolati L.1089/39 |
| | cat f - Parchi e riserve nazionali e regionali | | Aree insediate (Dato sorgente scala 1:10000) |
| | cat g - Aree boscate | | fiumi |
| | cat i - Zone umide di interesse internazionale | | Confini comunali |
| | Zone archeologiche vincolate ex L.1089/39 | | Confine provinciale |

Carta dei vincoli paesaggistici - PTC Livorno



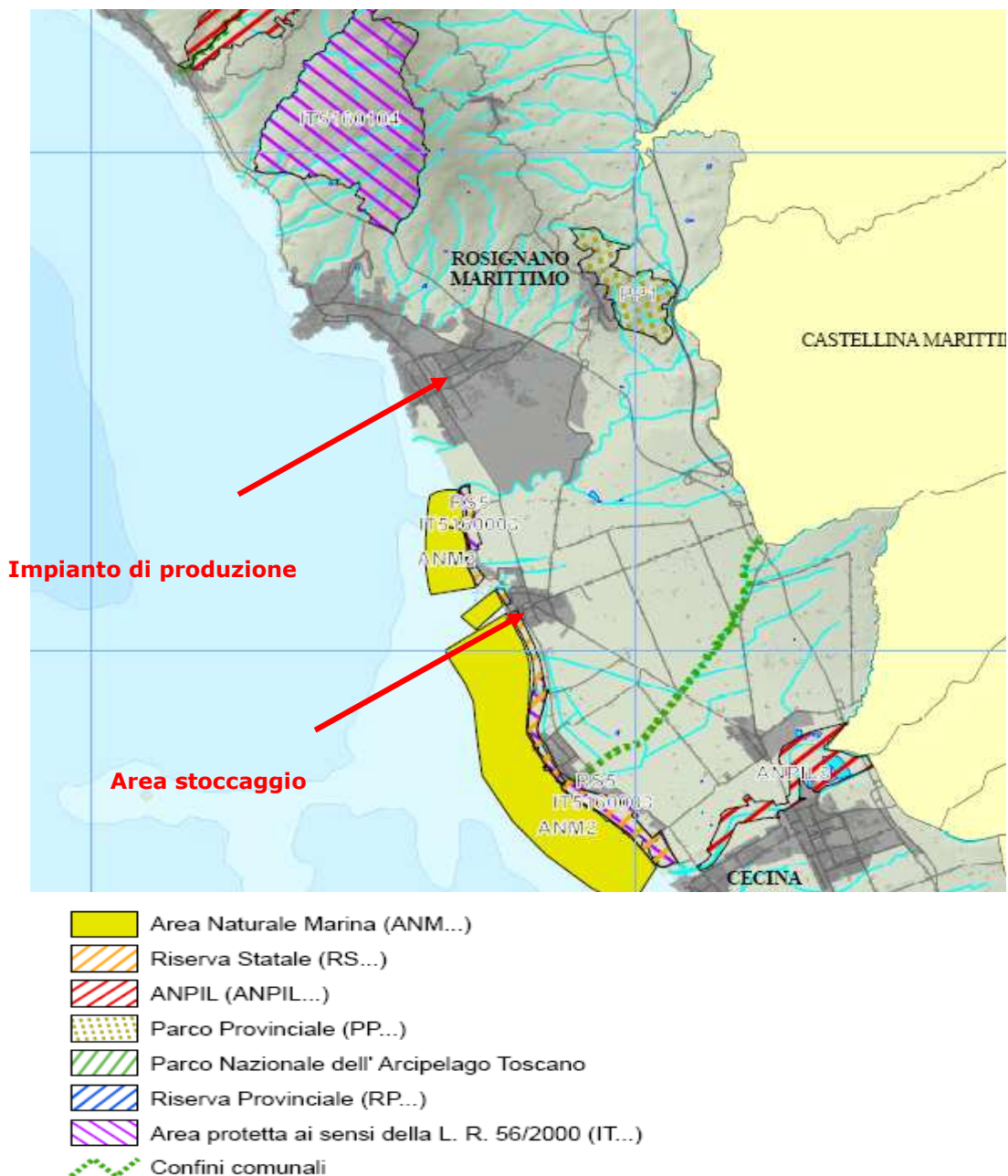
Contenuti di Piano Paesistico – PS Rosignano

1.3.2. Servitù ed altre limitazioni di proprietà

Sull'area non sussistono servitù di natura militare e/o limitazioni di proprietà.

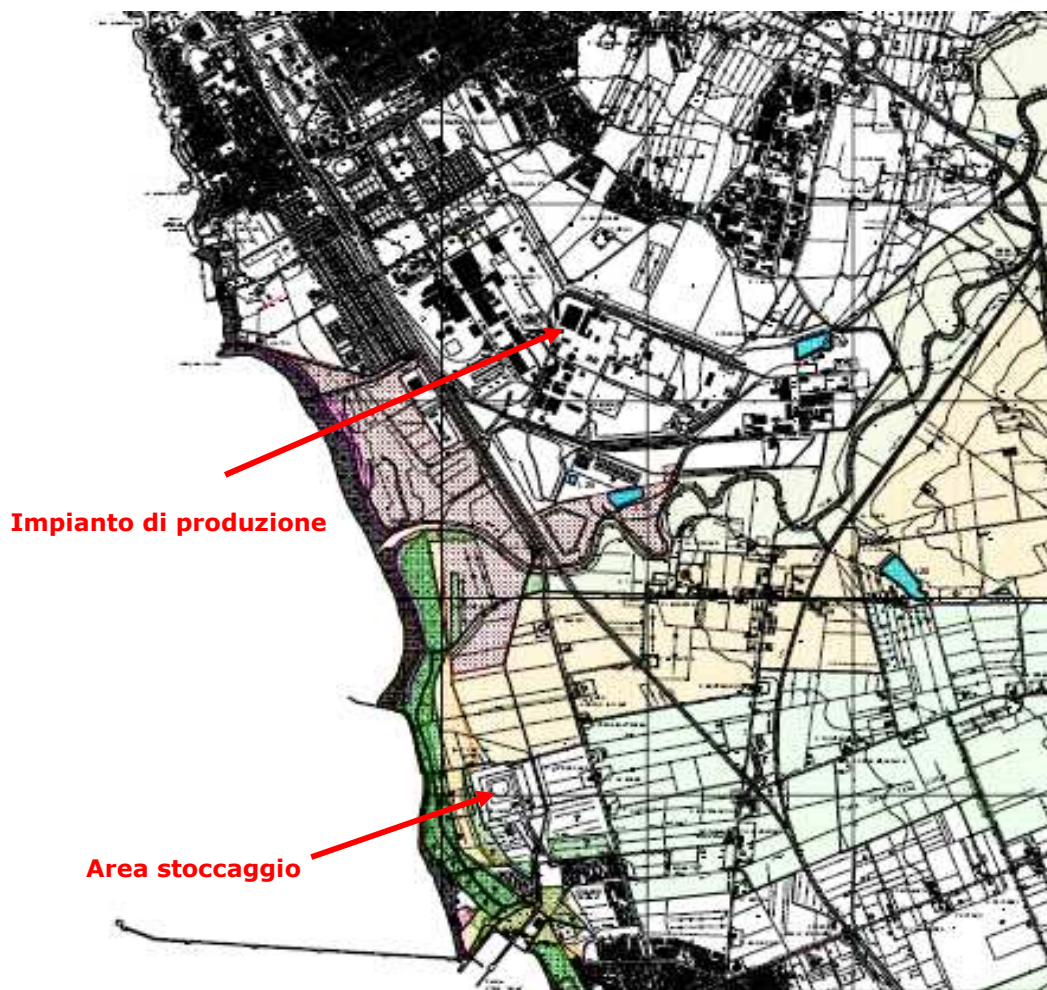
1.3.3. Perimetrazioni delle aree naturali protette







Dall'analisi della Tavola "Carta Aree Protette" del PTC di Livorno si rileva che l'area di interesse non è interessata da vincoli naturalistici.



Sistema Regionale Aree protette – PTC Livorno

Dall'analisi della TavolaFF2 "Componente Flora e Fauna – Carta delle Aree protette, di interesse ambientale ed elementi di interesse naturalistico" allegata al Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Rosignano si riscontra che l'area di interesse non ricade all'interno di alcuna zona protetta ad elevato valore naturalistico.



Aree protette	
	Riserva naturale biogenetica (istituita con D.M. 13/7/1977)
	A.N.P.I.L. "Valle del Chioma" area naturale di particolare interesse locale (Istituito con Delibera C.C. n. 54 del 27.04.1999)
	Parco Provinciale dei Monti Livornesi - Parco dei Poggetti (Istituito con Delibera C.P. Livorno n. 936 del 19.02.1999)
	Ambito della vegetazione dunale
Aree di interesse ambientale individuate dal PTC	
	Ambito di protezione dei Biotopi e valori naturalistici
	Zone per la conservazione delle specie ornitiche

Estratto Carta delle Aree Protette di int. ambientale e naturalistico TAV. FF-2 - PS Rosignano

Nelle vicinanze dello stabilimento INEOS è presente la Zona di Protezione Speciale (ZPS) Tombolo di Cecina (IT5160003), ai sensi della direttiva 79/409/CEE riguardante la protezione degli uccelli.



Presenza di Siti Bioitaly nei pressi dell'impianto

1.3.4. Natura e vocazione dei luoghi

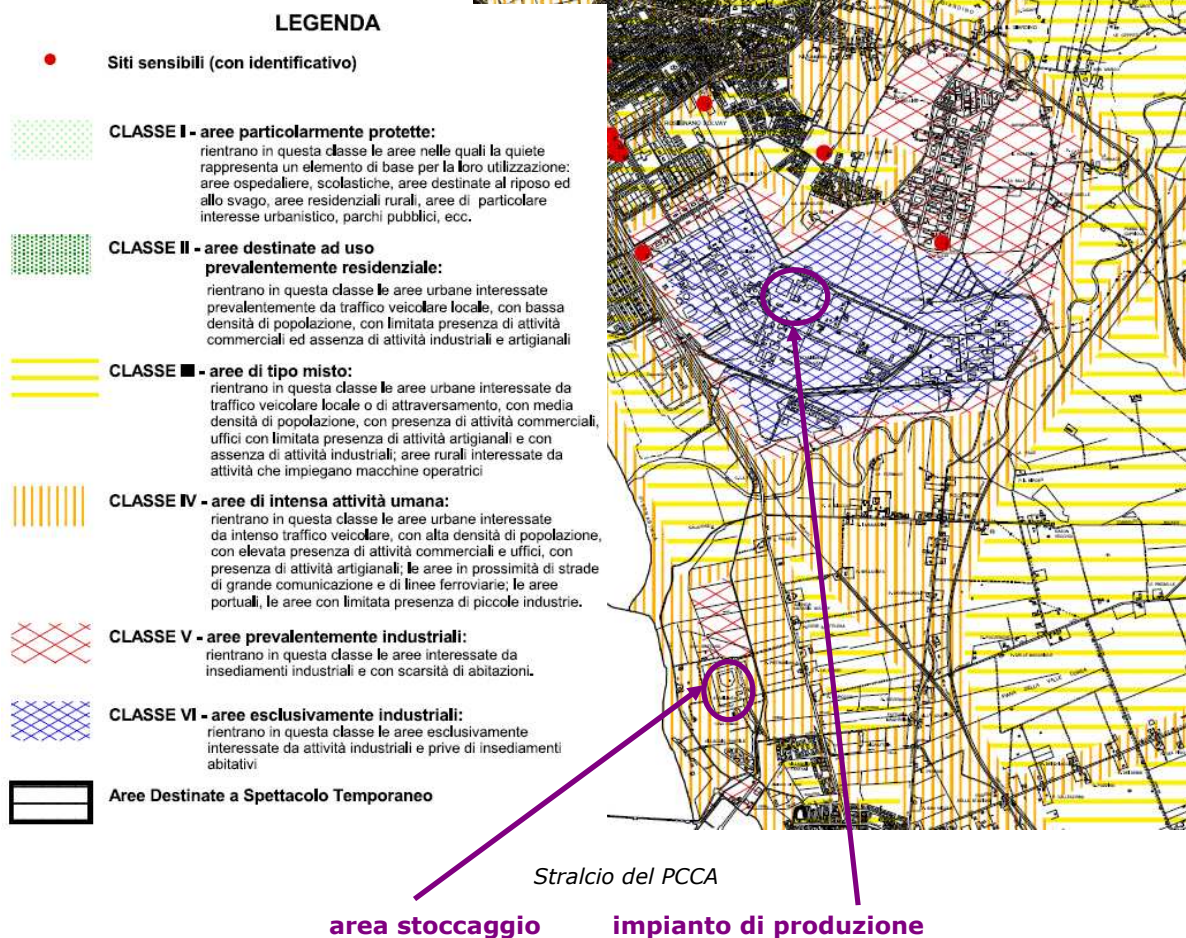
Data la localizzazione dell'impianto in un'area a prevalente carattere industriale non si rilevano condizionamenti indotti dalla natura e vocazione dei luoghi.

1.4. ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Rosignano Marittimo ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995 con Delibera del Consiglio Comunale pubblicata sul BURT il 1 dicembre 2004.

Il PCCA approvato dal Consiglio Comunale prevede attualmente la collocazione dell'area di pertinenza della INEOS in Classe VI (Area esclusivamente industriale); le zone di confine dell'area di proprietà della società Solvay Chimica Italia sono collocate per una fascia di 100 m in Classe V (Area prevalentemente industriale) e per un'altra fascia di 100 m in Classe IV (Aree di intensa attività umana): tutto ciò al fine di evitare il contatto tra Classi non contigue in prossimità delle aree in cui sono stati identificati i ricettori a cui è stata assegnata Classe III (Aree di tipo misto).

Nella figura seguente si riporta uno stralcio del PCCA per quanto concerne sia l'impianto di produzione che l'area di stoccaggio dell'etilene; in rosso è indicata la Classe V assegnata alle aree più prossime al sito produttivo mentre in blu è indicata la Classe VI relativa all'area dello stabilimento Solvay.



Prossima all'area industriale di Solvay è presente la Strada Statale Aurelia. Detta infrastruttura, configurabile come una strada extraurbana secondaria, è obbligata a rispettare i seguenti limiti (vedi Allegato 1 del DPR 30/3/2004):

Strada	Fascia	Limite diurno	Limite notturno
Extraurbana secondaria	Fascia A (100 m)	70 dB(A)	65 dB(A)
	Fascia B (50 m)	65 dB(A)	55 dB(A)

Limiti immissione per strade extraurbane secondarie

Parallela alla Strada Statale Aurelia, scorre la linea ferroviaria Livorno - Roma, Detta infrastruttura, configurabile come infrastrutture ferroviaria esistente e con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, è obbligata a rispettare i seguenti limiti (vedi art. 5 del DPR 18/11/1998):

Strada	Fascia	Limite diurno	Limite notturno
Linea ferroviaria esistente	Fascia A (100 m)	70 dB(A)	65 dB(A)
	Fascia B (150 m)	65 dB(A)	55 dB(A)

Limiti immissione per linee ferroviarie esistenti

1.5. PIANO REGIONALE DI AZIONE AMBIENTALE

In occasione della prima seduta dell'8 gennaio 2007 la Giunta della Regione Toscana ha approvato e trasmesso al Consiglio il PRAA 2007/2010 (Piano regionale d'azione ambientale), elemento essenziale della programmazione regionale.

Il PRAA 2007 - 2010 è stato approvato dal Consiglio Regionale della Toscana con Deliberazione n. 32 del 14 marzo 2007 (pubblicata sul BUTRT n. 19 del 9 maggio 2007, Suppl. Parte II n. 57). Con L.R. 19 marzo 2007 n. 14, il Piano Regionale di Azione Ambientale della Toscana (PRAA 2007/2010) è entrato definitivamente in vigore. La legge, approvata dal Consiglio regionale nella seduta del 14/03/2007, istituisce il PRAA e ne definisce l'ambito di intervento e i contenuti.

Il nuovo piano, in sintonia con le scelte di politica ambientale comunitaria, inserisce in una visione complessiva ed integrata la programmazione generale in campo ambientale, coniugando lo sviluppo toscano con la tutela delle risorse naturali e del territorio.

Nell'ambito delle competenze regionali, il PRAA delinea le strategie di attuazione delle politiche regionali ambientali realizzando, nella fattispecie, l'integrazione e il coordinamento dei settori di intervento successivi:

- Emissioni in atmosfera e prevenzione degli inquinamenti;
- Difesa del suolo e risorse idriche;
- Rischio sismico;
- Aziende a rischio di incidente rilevante;
- Aree protette e biodiversità;
- Rifiuti e bonifiche dei siti inquinanti;
- Energia e miniere.

Le tematiche strategiche individuate nel PRAA si ritrovano trasversalmente all'interno delle 4 aree di "azione prioritaria", in cui suddivide il documento:

- Uso sostenibile delle risorse naturali e valorizzazione delle specificità territoriali;
- Prevenzione, riduzione e recupero di qualità nella gestione integrata del ciclo dei rifiuti;
- Sviluppo delle energie da fonti rinnovabili e salvaguardia delle biodiversità;
- Tutela della risorsa idrica e riduzione del rischio idrogeologico.

Dopo la definizione generale delle linee di azione fondamentali e dei macroobiettivi, viene analizzato lo stato dell'ambiente per ogni zona della regione ritenuta critica.

La complessività e varietà dei diversi contesti territoriali che compongono la Toscana, ha spinto, difatti, ad un approfondimento delle diverse situazioni esistenti a livello di Sistema Economico Locale, individuando degli ambiti territoriali caratterizzati da specifiche criticità ambientali che necessitano di particolari interventi. In particolare, gli obiettivi di riduzione delle criticità e i conseguenti interventi sono individuati esaminando i seguenti fattori di crisi: erosione costiera, zone di cuneo salino, zone di rischio idraulico e dissesto, zone di sovrasfruttamento delle falde, zone di inquinamento delle falde, zone di inquinamento acque

superficiali e costiere, zone di compressione delle specie e habitat, zone di inquinamento atmosferico, zone che non gestiscono bene i rifiuti, zone ad alta intensità di rifiuti speciali.

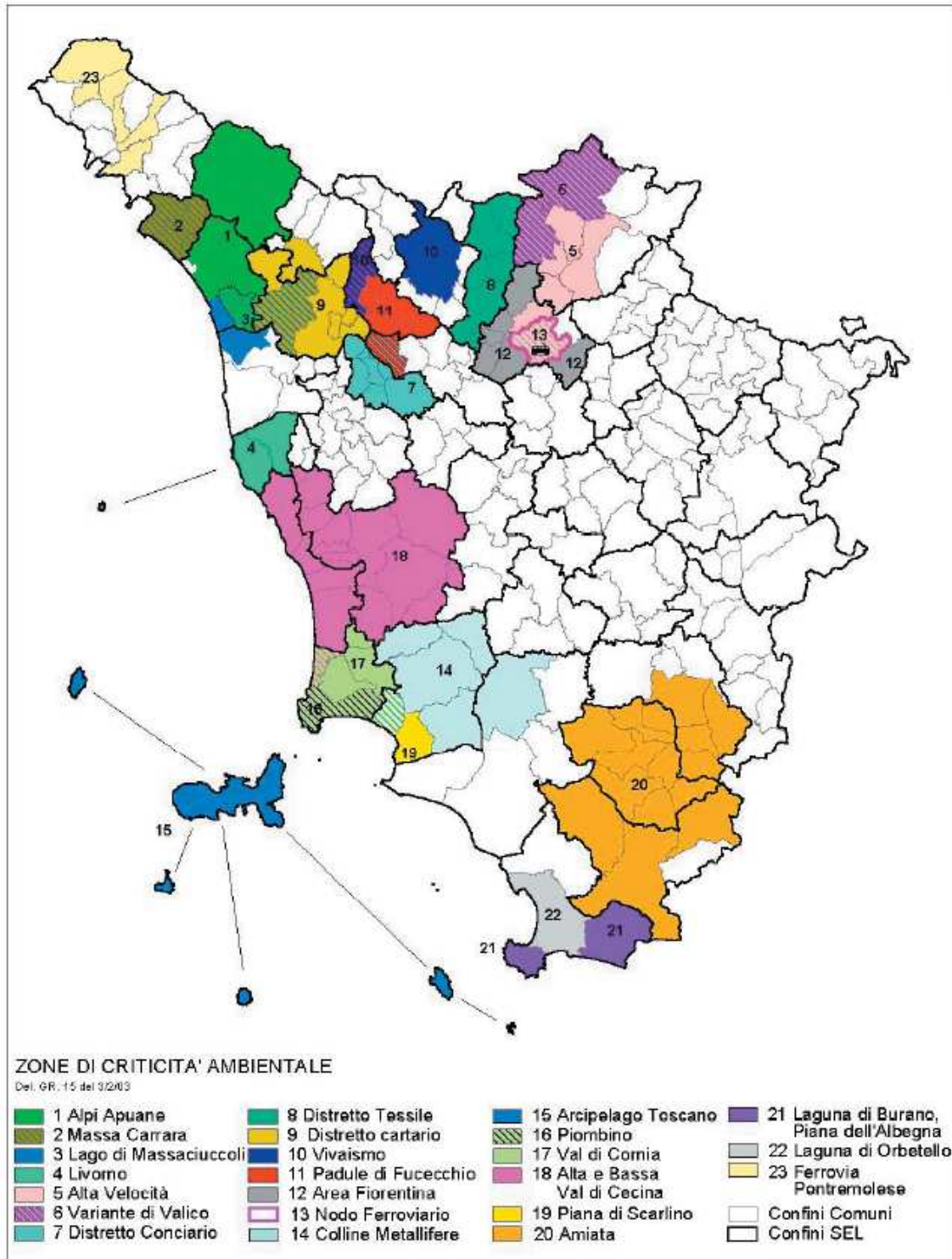
Come evidenziato dalla tabella seguente, le zone individuate si suddividono in quattro tipologie, a seconda della natura delle pressioni ambientali all'origine delle criticità.

Le Zone di Criticità ambientale suddivise per tipologia	
<p><i>Impatti di processi produttivi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Distretto conciario • Distretto tessile • Distretto cartario • Vivaismo e floricoltura • Alpi Apuane • Livorno • Piombino • Alta e Bassa Val di Cecina • Val di Cornia 	<p><i>Lavori di grande infrastrutturazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta Velocità (tratta) • Alta Velocità ferroviaria – Nodo di Firenze • Variante di Valico • Ferrovia Pontremolese
<p><i>Siti da bonificare</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa Carrara • Colline Metallifere • Amiata • Piana di Scarlino 	<p><i>Tutela dei valori naturalistici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lago di Massaciuccoli • Padule di Fucecchio • Arcipelago toscano • Laguna di Burano - Piana dell'Albegna • Laguna di Orbetello • Parco fluviale del fiume Arno

Zone di criticità ambientale suddivise per tipologia

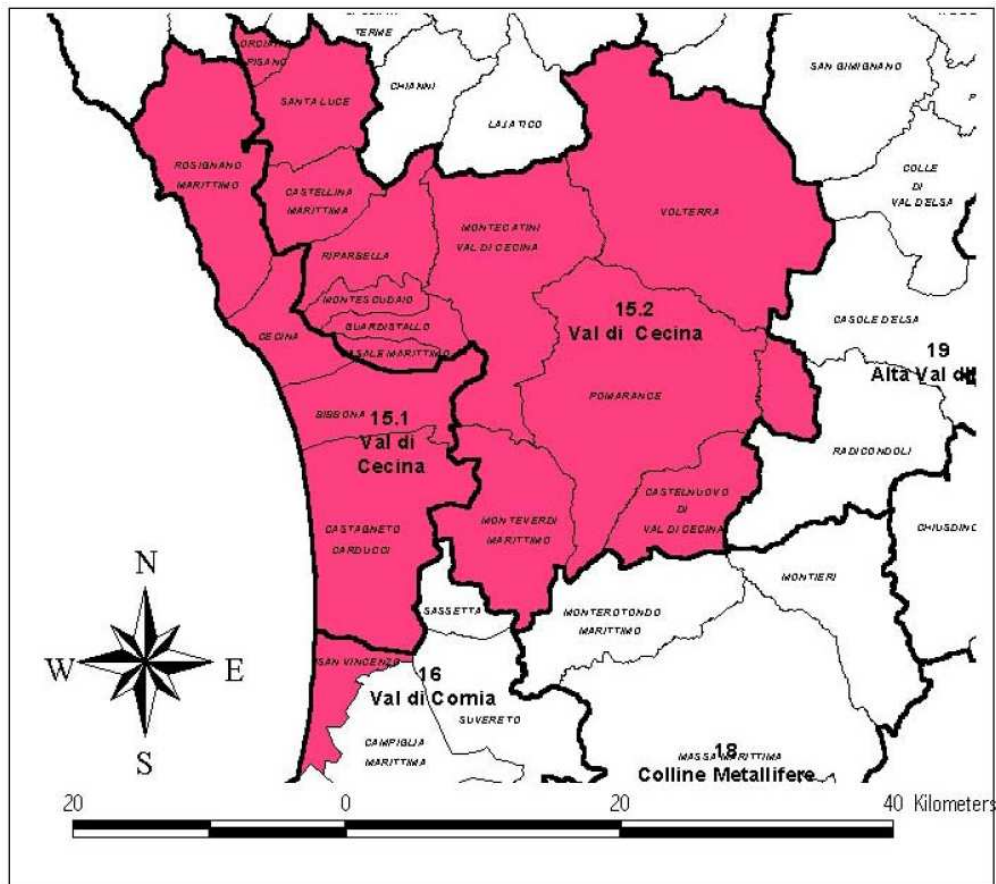
Il PRAA 2007 - 2010 prevede di riproporre le stesse zone di criticità ambientali, individuate dalla Decisione di Giunta n. 15 del 3 febbraio 2003 e successivamente integrate in base al processo di concentrazione avviato con la presentazione del PRAA 2004 - 2006. Di seguito è riportata una rappresentazione cartografica delle Zone di criticità ambientale individuate dal PRAA, a cui comunque si rimanda per specifici approfondimenti inerenti la caratterizzazione delle specifiche criticità e dei principali interventi individuati.

Nella figura seguente si elencano le aree critiche definite dal Piano.



Zone di criticità ambientale

L'area di interesse viene inserita nella zona di criticità ambientale "Alta e Bassa Val di Cecina".



Alta e Bassa Val di Cecina

Nella tabella seguente si riportano gli interventi previsti per l'area di interesse.

Elementi di criticità		Obiettivo territoriale	Azioni	Effetti attesi
<p><u>Area di azione prioritaria:</u> uso sostenibile della risorse naturali e gestione dei rifiuti</p>	<p><u>Macroobiettivo:</u> tutelare la qualità delle acque interne e costiere e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica</p>	<p>Migliorare l'approvvigionamento idrico</p>	<p>Attuazione degli interventi prioritari per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici</p>	<p>Aumento (%) dell'acqua fornita al consumo</p>
		<p>Garantire un efficace sistema di smaltimento delle acque e la sua depurazione</p>	<p>Attuazione degli interventi prioritari per l'adeguamento dei sistemi di fognatura e depurazione</p>	<p>Aumento (%) delle acque reflue smaltite e depurate</p>
		<p>Caratterizzazione e bilancio idrico dei bacini montani</p>	<p>Bilancio idrico dei bacini idrografici</p>	<p>caratterizzazione degli acquiferi; valutazione quantitativa delle risorse disponibili nel bacino</p>

Interventi previsti per la zona di criticità

2. ARIA

2.1. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

La caratterizzazione della qualità dell'aria sul territorio oggetto del presente studio, è stata condotta sia attraverso la consultazione di fonti bibliografiche di settore, l'analisi dei dati rilevati tramite centralina fissa di monitoraggio e varie pubblicazioni a cura della Regione Toscana e ARPAT. Nel complesso, il quadro conoscitivo di seguito si fonda su:

- Analisi dei dati relativi alla classificazione della qualità dell'aria ai sensi degli art. 6, 7, 8 e 9 del D.Lgs 351/99 (e aggiornamento al PRMM del 2008);
- Analisi dei dati emissivi riportati nell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE);
- L'analisi dei dati tramite centralina fissa di monitoraggio e varie pubblicazioni a cura della Regione Toscana e ARPAT.

Nei seguenti paragrafi si riporta una sintesi della grande abbondanza di dati disponibili per l'area presa in esame.

Normativa di Riferimento

La normativa sulla qualità dell'aria a livello Comunitario sta subendo evoluzioni significative, tali da comportare continui aggiornamenti e modifiche anche nella legislazione nazionale e regionale.

Si riporta di seguito una sintesi delle principali normative in materia.

- Dir. 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.P.C.M. 28/03/1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.
- D.M. 25/11/1994: Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M. 15.04.94.
- D.M. 16/05/1996: Attuazione di un sistema di sorveglianza dell'inquinamento da ozono.
- D.Lgs. 04/08/1999 n. 351: Attuazione della Direttiva 1996/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.
- D.M. 02/04/2002 n. 60: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i limiti di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

- D.M. 20/09/2002: Modalità per la garanzia della qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico, ai sensi del D.Lgs. 04/08/1999 n. 351.
- D.M. 01/10/2002 n. 261: Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 04/08/1999 n. 351
- D.Lgs. 21/05/2004 n. 171: Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.
- D.Lgs. 21/05/2004 n. 183: Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all'ozono nell'aria.
- D.Lgs. 18/02/2005 n. 59: Attuazione integrale della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.
- D.Lgs. 21/03/2005 n. 66: Attuazione della direttiva 2003/17/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel.
- D.Lgs. 03/04/2006 n. 152: Norme in materia ambientale.
- D.C.R. 19/02/1991 n. 33: Adozione valori di emissione in atmosfera ai sensi del D.P.R. 203/88 e del D.M. 12/07/1990 per gli impianti esistenti e l'individuazione delle attività a ridotto inquinamento atmosferico.
- L.R. 05/05/1994 n. 33: Norma per la tutela della qualità dell'aria.
- L.R. 13/02/1995 n. 19: Modifica della L.R. 05/05/1994 n. 33 "Norma per la tutela della qualità dell'aria".
- L.R. 13/08/1998 n. 63: Norma in materia di zone a rischio di episodi acuti di inquinamento atmosferico e modifiche alla L.R. 05/05/1994, n. 33.
- D.G.R.T. 12/04/1999 n. 381: Approvazione del piano regionale di rilevamento della qualità dell'aria (art. 3, L.R. 05/05/1994, n. 33).
- D.G.R.T. 14/11/2000 n. 1193: Adozione dell'inventario delle sorgenti di emissione in aria ambiente (IRSE) e delle relative procedure di aggiornamento.
- L.R. 02/04/2002 n. 12: Modifiche alla L.R. 13/08/1998 n. 63 "Norme in materia di zone a rischio di episodi acuti di inquinamento atmosferico".
- D.G.R.T. 1325/2003: Presa d'atto della valutazione della qualità dell'aria ambiente ed adozione della classificazione del territorio regionale, ai sensi degli art. 6, 7, 8 e 9 del D.Lgs. n. 351/1999 e del D.M. n. 261/2002 - Abrogazione della D.G.R. n. 1406/2001 Sostanze inquinanti.
- P.R.R.M. Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (2008).

2.2. CARATTERIZZAZIONE DEI LIVELLI INIZIALI DI PRESSIONE ANTROPICA ESERCITATI SULL'ARIA

Preme presentare di seguito alcune considerazioni in merito agli sviluppi e agli indirizzi recentemente approvati in data 21 maggio 2008 a livello Comunitario in materia di qualità dell'aria, e specificatamente in merito alla Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Tale Direttiva è volta ad evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e a definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente. A tal fine prevede una valutazione e una gestione della qualità dell'aria sulla base di criteri e valori comuni per inquinanti quali biossido di zolfo o di azoto, il monossido di carbonio, l'ozono, il particolato PM₁₀ e , per la prima volta, le polveri sottili (PM_{2,5}).

Il 21 settembre 2005 la Commissione ha presentato una proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio nell'ambito di una procedura di codecisione. Il 17 maggio 2006 il Comitato economico e sociale europeo ha espresso il proprio parere e il 26 settembre 2006 il Parlamento europeo ha adottato la propria posizione in prima lettura. Il 25 giugno 2007 il Consiglio ha adottato la propria posizione comune e in data 11 dicembre 2007 il Parlamento europeo ha adottato la propria posizione in seconda lettura.

La Direttiva è stata ufficialmente approvata nel maggio 2008 e pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. 152/1 dell'11 giugno 2008.

La Commissione introduce standard ambientali specifici per le particelle sottili presenti nell'aria ambiente (PM_{2,5}) che dovrebbero dare un contributo importante per realizzare l'obiettivo della "Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico", che nel periodo 2000-2020 intende ridurre del 47% il numero di anni di vita persi in Europa a causa dell'esposizione al particolato.

La direttiva riunisce in un unico testo le disposizioni della direttiva quadro e delle tre direttive derivate sulla qualità dell'aria ambiente con quelle della decisione del Consiglio sullo scambio di informazioni, nell'intento di semplificare, razionalizzare e ridurre il volume della normativa esistente. La direttiva rivede inoltre le disposizioni in vigore per incorporarvi le esperienze degli Stati membri e a tal fine:

- introduce obblighi specifici di monitoraggio e nuovi obiettivi ambientali per le particelle sottili (PM_{2,5});
- offre una certa flessibilità a livello di attuazione perché consente, a determinate condizioni soggette all'approvazione della Commissione, di prorogare le date per il raggiungimento di alcuni valori limite, ad esempio per il PM₁₀ e il biossido di azoto;
- consente agli Stati membri di incentrare gli sforzi permettendo loro di sottrarre i contributi imputabili alle fonti naturali nel momento di valutare la conformità ai valori limite.

Un allegato della direttiva fissa, infatti, le soglie di valutazione superiore e inferiore applicabili al biossido di zolfo, al biossido di azoto, al particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), al piombo, al benzene e

al monossido di carbonio. Ciascuna zona e agglomerato dovrà essere classificata/o in base a dette soglie di valutazione. Disposizioni e soglie particolari sono fissate per l'ozono.

La Direttiva definisce poi i criteri per stabilire l'ubicazione dei punti di campionamento per la misurazione di tali sostanze. La Commissione dovrà garantire un'applicazione uniforme nell'insieme dell'UE dei criteri relativi alla scelta dei punti di campionamento. Senza entrare troppo nei dettagli tecnici, dovranno essere installati punti di campionamento nelle zone urbane e negli agglomerati (intorno ai 250.000 abitanti), ma anche nelle zone rurali deve essere previsto un punto di campionamento ogni 100.000 kmq.

Gli Stati membri dovranno provvedere affinché i livelli delle sostanze non superino, nell'insieme delle loro zone e dei loro agglomerati, i valori limite stabiliti a partire dalle date previste. La Direttiva fissa peraltro le "soglie di allarme" applicabili per le concentrazioni di biossido di zolfo e biossido di azoto, nonché dei "livelli critici". Per quanto concerne, in dettaglio, il particolato, la Direttiva prende atto del fatto che il particolato sottile (PM^{2,5}) può avere un impatto negativo sulla salute umana.

In particolare, la Direttiva mira ad una riduzione generale delle concentrazioni nei siti di fondo urbani (siti all'interno delle zone urbane dove i livelli sono rappresentativi dell'esposizione della popolazione urbana generale) per garantire che ampie fasce della popolazione beneficino di una migliore qualità dell'aria.

Tuttavia, per assicurare un livello minimo di tutela della salute su tutto il territorio, a tale approccio si affianca la definizione di un valore limite, preceduto in una prima fase da un valore-obiettivo. Gli Stati membri dovranno adottare tutte le misure necessarie, "che non comportano costi sproporzionati", per garantire che le concentrazioni di PM_{2,5} nell'aria ambiente non superino il valore-obiettivo e assicurare che non superino il valore limite.

Stabilisce un "valore obiettivo" di 25 µg/m³ a partire dal 2010 e un "valore limite" della stessa entità, con un margine di tolleranza pari al 20% alla data di entrata in vigore della Direttiva, che dovrà comunque essere ridotto costantemente per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2015.

I deputati, inoltre, hanno ottenuto la fissazione di un secondo "valore limite" – questa volta "indicativo" – pari a 20 µg/m³ da raggiungere il 1° gennaio 2020.

D'altra parte, la Commissione dovrà riesaminare il valore limite indicativo nel 2013, alla luce delle nuove informazioni disponibili riguardo agli effetti sulla salute e sull'ambiente, della fattibilità tecnica e dell'esperienza realizzata dagli Stati membri.

Il compromesso relativo al PM₁₀ conferma gli attuali valori limite di 40 µg/m³ come media annua e di 50 µg/m³ come media giornaliera. Questa soglia, inoltre, non dovrà essere superata più di 35 volte in un anno.

Se in una determinata zona o agglomerato non è possibile conformarsi ai valori limite fissati per il PM₁₀, "per le caratteristiche di dispersione specifiche del sito, per le condizioni climatiche avverse o per l'apporto di inquinanti transfrontalieri", gli Stati membri potranno derogarvi temporaneamente per tre anni, ma solo a condizione che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria e purchè dimostrino "che sono state adottate tutte le misure del caso a livello nazionale, regionale e locale per rispettare le scadenze".

Gli Stati membri dovranno provvedere ad informare adeguatamente e con tempestività il pubblico e le associazioni interessate e altri organismi sanitari pertinenti, in merito alla qualità dell'aria ambiente, a tutte le decisioni riguardanti le proroghe, ad ogni esenzione e ai piani per la qualità dell'aria.

Le informazioni dovranno essere rese disponibili gratuitamente e attraverso mezzi facilmente accessibili. Gli Stati membri dovranno inoltre mettere a disposizione del pubblico le relazioni annuali riguardanti tutti gli inquinanti disciplinati dalla Direttiva.

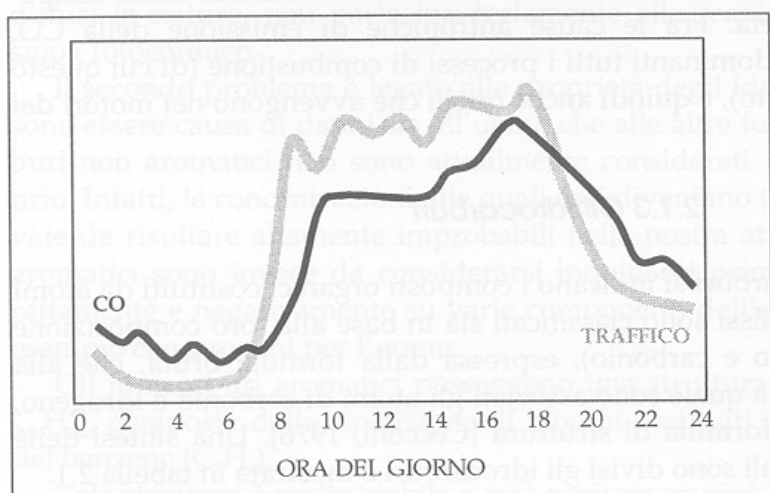
2.3. LE SOSTANZE INQUINANTI

MONOSSIDO DI CARBONIO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore e inodore dannoso per l'uomo e per le specie animali. Questo gas, una volta immesso nell'organismo attraverso le vie respiratorie, si combina con l'emoglobina del sangue riducendone la capacità di trasporto dell'ossigeno.

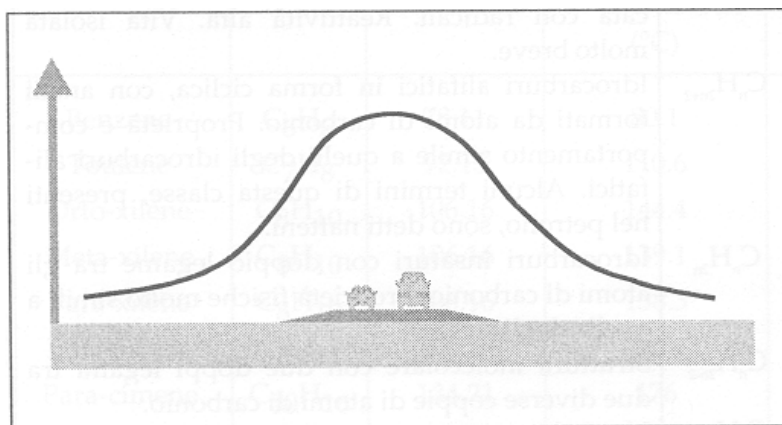
La principale causa della presenza di monossido di carbonio nell'atmosfera è di tipo antropico e consiste nella combustione di sostanze organiche, come per esempio i derivati del petrolio che normalmente alimentano i motori dei mezzi di trasporto. Sono proprio i mezzi di trasporto stradale ad essere attualmente la principale fonte di inquinamento locale dell'aria da monossido di carbonio.

La presenza di monossido di carbonio nell'aria in corrispondenza di una strada è infatti notevolmente correlata al flusso di traffico relativo. Nella figura seguente si evidenzia come l'andamento delle concentrazioni di CO misurato nei pressi della sezione di una strada durante l'arco giornaliero è generalmente molto simile a quello dei flussi veicolari che la percorrono.



Andamento delle concentrazioni di monossido di carbonio

Oltre a questo, il CO presenta una forte variabilità spaziale: in una strada isolata la sua concentrazione mostra di solito valori massimi nell'intorno dell'asse stradale e decresce molto rapidamente allontanandosi da esso, fino a diventare trascurabile a una distanza di alcune decine di metri, come illustrato nella figura seguente.



Andamento delle concentrazioni di monossido di carbonio in una strada

La presenza di monossido di carbonio nelle aree inquinate mostra anche una pronunciata variabilità in funzione delle condizioni atmosferiche ed è in particolare notevolmente influenzata dalla presenza del vento che tende a ridurne l'entità. A ragioni meteorologiche è riconducibile la variabilità stagionale del CO, caratterizzato da massimi nei periodi invernali e minimi nei periodi estivi.

OSSIDI DI AZOTO

Si originano nei processi di combustione a causa della combinazione diretta tra l'azoto e l'ossigeno atmosferici. Il processo di formazione degli ossidi di azoto richiede un'elevata energia e pertanto tali sostanze si formano soltanto a temperature molto elevate. Per il traffico la fase di massima produzione di ossidi di azoto è quella di accelerazione dei veicoli (motore più caldo). Altro elemento che favorisce la formazione di ossidi di azoto è una combustione irregolare, con presenza di punti più caldi della media all'interno delle camere di combustione. Per tale motivo i combustibili liquidi altobollenti (diesel da autotrazione, gasolio per caldaie o BTZ) causano la formazione di una quantità maggiore di ossidi di azoto rispetto a quelli gassosi (metano, GPL) o liquidi bassobollenti (benzina).

Il fattore principale di emissione degli ossidi di azoto è il traffico veicolare, anche se, in aree industriali, il contributo degli impianti termici è rilevante.

Il prodotto primario di emissione è quasi esclusivamente il monossido di azoto. Il biossido di azoto si forma in seguito per ossidazione con l'ossigeno atmosferico e interviene in una serie di reazioni di produzione/distruzione che coinvolgono alcuni idrocarburi e l'ozono.

BIOSSIDO DI ZOLFO

Si forma per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili. Tale elemento è presente in tracce minime nei combustibili gassosi, nei quali vengono aggiunti prodotti solforati come odorizzanti, ed in concentrazioni fino a 50 ppm nelle benzine, fino a 350 ppm nel gasolio per autotrazione, fino allo 0,3% nel gasolio da riscaldamento e fino all'1% negli oli combustibili.

PARTICELLE TOTALI SOSPESE

La dispersione in atmosfera delle Particelle Totali Sospese (PTS o PM tot) può derivare sia dal sollevamento delle polveri depositate al suolo che da emissioni di natura industriale e di processi di combustione. Esse sono costituite da frammenti o corpuscoli solidi e/o liquidi, come polvere, polline, cenere, fuliggine, metalli. Dal punto di vista chimico, sono considerati polveri gli ossidi, i solfati, i carbonati, i silicati, i solfuri, i cloruri ed altri composti di metalli e combustibili. Le polveri sono potenziali responsabili di irritazioni agli occhi ed alle vie respiratorie, trasformandosi in veicolo di trasporto per altri inquinanti ad esse adsorbiti. Una parte delle emissioni di polveri, ceneri volanti e fumi, che portano con se molte sostanze tossiche e cancerogene provengono dai processi di combustione dei motori a scoppio.

Un'altra parte, soprattutto nelle grandi opere di cantierizzazione, deriva da attività di movimento terra e da impianti di betonaggio e di frantumazione inerti.

POLVERI

Derivano dalla combustione di combustibili liquidi o solidi, dall'usura meccanica di materiali (gomme, freni, asfalto, ma anche intonaci, parti meccaniche in genere, etc.), da fenomeni di erosione ad opera del vento, da cicli industriali e artigianali, dalla ricombinazione in atmosfera di inquinanti gassosi.

La frazione PM₁₀ è la parte di polveri di maggior interesse tossicologico in quanto supera le barriere respiratorie. Inoltre in questa frazione si concentrano le sostanze cancerogene (idrocarburi policiclici aromatici, diossine, amianto, silice, etc.).

COMPOSTI DEL PIOMBO

Il piombo è un metallo pesante dagli effetti tossici per l'uomo. La principale causa della presenza di composti del piombo nell'atmosfera è di tipo antropico e deriva dalla combustione, nei mezzi di trasporto, di benzine contenenti alcuni composti del piombo con funzioni antidetonanti.

IDROCARBURI TOTALI NON METANICI

Si originano da processi evaporativi di combustibili e di sostanze organiche volatili di uso industriale, nonché come residuo di materiale incombusto nei processi termici. E' questa ultima tipologia, in particolare per quanto riguarda le emissioni di autoveicoli a combustibili liquidi (mezzi pesanti > diesel leggeri > benzina) a dare di solito il contributo maggiore. In zone fortemente interessate da attività industriali potrebbero invece prevalere le emissioni evaporative (verniciature, spalmature, etc.). Alcuni idrocarburi interagiscono nel processo di formazione dell'ozono atmosferico, mentre altri interferiscono a livello stratosferico con la distruzione dell'ozono.

IPA

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici rappresentano un insieme di composti organici con due o più anelli aromatici condensati. Si formano nel corso della combustione incompleta di materiale organico e dipendono strettamente dall'uso diffuso di olio combustibile, gas, carbone e legno nella produzione di energia.

BENZENE

È un idrocarburo capostipite del gruppo degli idrocarburi aromatici. È una sostanza liquida ed inodore dal caratteristico odore aromatico pungente, chimicamente stabile ma volatile a temperatura ambiente.

Le attività nelle quali il Benzene è presente possono essere così raggruppate: combustione per riscaldamento domestico raffinerie produzione di coke metallurgico trasporti stradali depositi e stazioni di servizio estrazioni del petrolio greggio produzione di sostanze chimiche (cicloesano, etibenzene stirene, fenolo)

In passato era molto utilizzato come solvente a livello industriale (vernici e solventi): attualmente il suo impiego industriale è stato in prevalenza sostituito dal toluene, avente caratteristiche di pericolosità meno marcate e il cui uso è limitato come reattivo ed intermedio nelle sintesi chimiche. Esso è relativamente stabile (tempo di vita medio, circa 4 giorni) ed è dotato di accertate proprietà cancerogene, infatti, è stato definito come il composto ad un solo anello più pericoloso per l'uomo.

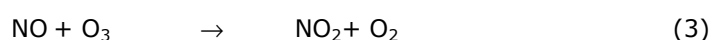
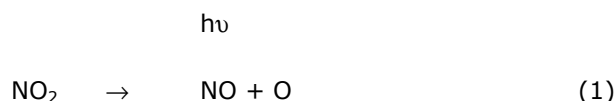
OZONO

L'ozono è un gas incolore che fa parte dei normali costituenti dell'aria. La sua presenza è maggiormente diffusa nelle zone più elevate dell'atmosfera, dove si forma naturalmente a causa di reazioni chimiche catalizzate dalla radiazione solare.

I problemi di inquinamento dell'aria da ozono sono legati al significativo incremento che la concentrazione di questo gas subisce in zone immediatamente prossime al suolo a causa dei fenomeni di formazione dello smog fotochimico di cui esso è un importante costituente. Le cause dell'inquinamento da ozono sono quindi quelle stesse che provocano l'emissione di idrocarburi e ossidi di azoto, ossia in buona parte i mezzi di trasporto.

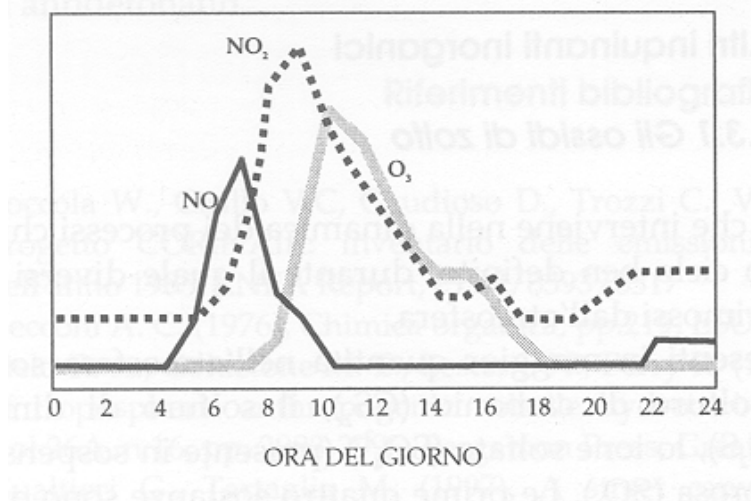
La formazione di O₃ nell'atmosfera avviene attraverso un processo di reazioni chimiche molto complesso.

La genesi dell'ozono risiede nella fotolisi del biossido di azoto causata dall'energia solare:



La causa che determina l'accumulo di ozono nell'aria è data dalla presenza di idrocarburi, i quali forniscono all'ossido di azoto la possibilità di ossidarsi, in tempi più rapidi rispetto alla reazione sopra descritta, in NO_2 senza coinvolgere l'ozono.

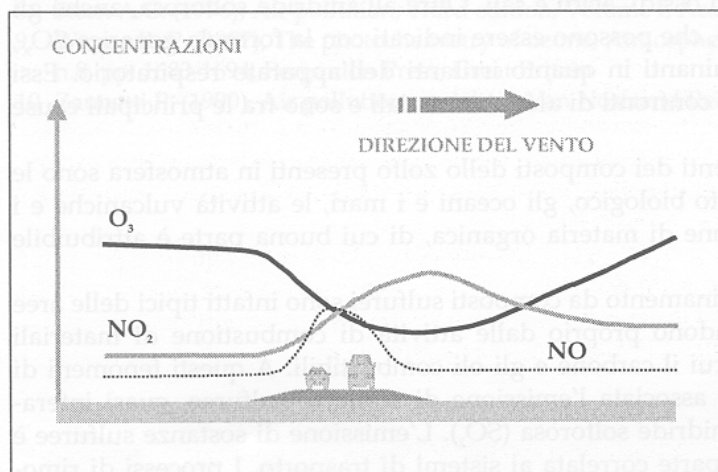
L'evoluzione giornaliera in aree ad elevato traffico stradale delle concentrazioni di ozono e delle specie chimiche coinvolte nella sua formazione è mostrata nella figura sottostante.



Andamento delle concentrazioni di ozono e delle specie chimiche coinvolte nella sua formazione

Nelle prime ore della giornata si ha generalmente il massimo di concentrazione di NO prodotto dalla punta mattutina di traffico. NO viene convertito in NO_2 in un periodo di qualche ora; mentre la formazione di O_3 inizia soltanto quando il processo di formazione di NO_2 si avvicina a completamento. A questo punto la concentrazione di ozono cresce molto rapidamente nel tempo raggiungendo il suo massimo in tarda mattinata o nel primo pomeriggio e cominciando poi a diminuire.

A causa del fatto che la reazione (3) ostacola la coesistenza di grandi concentrazioni di NO e O_3 , le concentrazioni di ozono tendono ad essere basse in presenza di sorgenti di emissione di monossido di azoto. Questa è la ragione per cui l'entità di ozono è solitamente bassa nei pressi di forti flussi di traffico anche se può essere notevole nelle immediate vicinanze. La seguente misura mostra l'andamento qualitativo delle concentrazioni di NO, NO_2 e O_3 in una generica sezione stradale.



Andamento qualitativo delle concentrazioni di NO, NO₂ e O₃ in una sezione stradale

2.4. LIMITI DI LEGGE

Per meglio comprendere e valutare l'attuale stato qualitativo dell'aria, si riporta di seguito un breve elenco delle principali sostanze inquinanti e dei gas aventi effetto serra, con l'indicazione dei relativi limiti di legge secondo il D.P.C.M. 28/03/1983, il D.M. 60/2002, il D.Lgs. 183/2004.

D.P.C.M. 20 marzo 1983

Idrocarburi totali non metanici (NMHC)

- Valore limite (media di 3 ore da non superare nel periodo di superamento dell'ozono): 200 µg/m³

D.M. 25 novembre 1994

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

- Valore limite per il benzene: 10 µg/m³
- Valore limite per il benzo(a)pirene: 1ng/ m³

D.M. 60/2002

Monossido di carbonio (CO)

- Valore limite orario per la protezione della salute umana (media max giornaliera su 8 ore): 10 mg/m³. Superamenti consentiti: nessuno.
- Soglia di valutazione superiore (max media 8 ore): 7 mg/m³.
- Soglia di valutazione inferiore (max media 8 ore): 5 mg/m³.

Ossidi di azoto (NO_x)

- Valore limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m³ di NO₂. Superamenti consentiti: 18 volte/anno.

- Valore limite annuale per la protezione della salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_2 .
Superamenti consentiti: nessuno.
- Valore limite annuale per la protezione della vegetazione: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_x .
Superamenti consentiti: nessuno.
- Soglia di allarme (superamento di 3 ore consecutive): 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_2 .
- Soglia di valutazione superiore:
 - Protezione della salute umana (NO_2): 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media oraria) da non superare più di 18 volte per anno civile.
 - Protezione della salute umana (NO_2): 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media annuale)
 - Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (NO_x): 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Soglia di valutazione inferiore:
 - Protezione della salute umana (NO_2): 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media oraria) da non superare più di 18 volte per anno civile.
 - Protezione della salute umana (NO_2): 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media annuale).
 - Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (NO_x): 19.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Materiale particolato fine (PM_{10})

FASE 1 (entro il 2005)

- Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: 35 volte/anno
- Valutazione limite annuale per la protezione della salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

FASE 2 (entro il 2010)

- Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: 7 volte/anno (dal 2005)
- Valutazione limite annuale per la protezione della salute umana: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'anno 2006)
- Soglia di valutazione superiore (media su 24 ore): 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 7 volte/anno
- Soglia di valutazione superiore (media annuale): 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Soglia di valutazione inferiore (media su 24 ore): 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 7 volte/anno
- Soglia di valutazione inferiore (media annuale): 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Biossido di zolfo (SO_2)

- Valore limite orario per la protezione della salute umana: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: 24 volte/anno

- Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: 3 volte/anno
- Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (anno civile e periodo ottobre – marzo): $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana (media su 24 ore): $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte/anno
- Soglia di valutazione superiore per la protezione dell'ecosistema (media invernale): $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Soglia di valutazione inferiore per la protezione della salute umana (media su 24 ore): $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte/anno
- Soglia di valutazione inferiore per la protezione dell'ecosistema (media invernale): $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Piombo (Pb)

- Valore limite annuale per la protezione della salute umana: $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: nessuno
- Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana (media annuale): $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Soglia di valutazione inferiore per la protezione della salute umana (media annuale): $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Benzene (C₆H₆)

- Valore limite annuale per la protezione della salute umana: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: nessuno
- Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana (media annuale): $0.35 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Soglia di valutazione inferiore per la protezione della salute umana (media annuale): $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

D.Lgs. 183/2004

Ozono (O₃)

- Valore di attenzione: $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (max medie orarie)
- Valore di allarme: $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (max medie orarie)
- Valore bersaglio per la protezione della salute umana (media su 8 ore massima giornaliera): $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Superamenti consentiti: 25 giorni/anno come media su 3 anni
- Valore bersaglio per la protezione della vegetazione (AOT40, calcolato come base dei valori di 1 ora da Maggio a Luglio): $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ come media su 5 anni

Superamenti consentiti: nessuno

- Beni materiali (media annuale): 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fra le sostanze sopra indicate, quelle maggiormente correlabili all'esercizio dell'impianto oggetto del presente Studio, sono gli NO_x e PM_{10} , e, indirettamente quelle emesse dal traffico veicolare indotto dalla nuova soluzione impiantistica (anche se, su vasta scala, questo risulterà assai minore di quello attualmente diretto verso gli impianti di smaltimento).

2.5. CARATTERIZZAZIONE DEI LIVELLI INIZIALI DI PRESSIONE ANTROPICA ESERCITATI SULL'ARIA

Con riferimento ai dati dell'Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione (I.R.S.E.) della Regione Toscana aggiornato all'anno 2003, si riporta un resoconto relativo alla situazione delle emissioni di inquinanti, da parte della globalità delle sorgenti, nei territori interessati dal presente studio.

L' I.R.S.E. contiene informazioni relative alla qualità dell'aria in funzione di sostanze inquinanti immesse in atmosfera da attività antropiche e naturali ed alle modalità di emissioni, con riferimento ad una specifica attività, ad una determinata area e ad uno specifico periodo temporale.

Gli inquinanti riportati nell' I.R.S.E. sono:

- monossido di carbonio (CO)
- composti organici volatili, con l'esclusione del metano(COV)
- ossidi di azoto (NO_x)
- ossidi di zolfo (SO_x)
- materiale particolato fine primario (PM_{10})
- ammoniaca (NH_3)

Oltre che a livello regionale, la stima delle emissioni è calcolata al livello provinciale, per ogni singolo inquinante, in base alla tipologia della sorgente (diffusa, lineare e puntuale) e per macrosettori.

Nella tabella seguente sono riportate le stime delle emissioni, suddivise per provincia, con indicazione delle relative percentuali rispetto al totale regionale.

EMISSIONI TOTALI PROVINCIALI												
Provincia	CO	%	COV	%	NH ₃	%	NO _x	%	PM ₁₀	%	SO _x	%
Arezzo	26.914	9	12.549	10	1.644	16	9.671	12	1.488	12	4.450	15
Firenze	65.537	21	26.067	21	1.471	15	18.252	22	2.398	19	1.986	7
Grosseto	18.046	6	9.501	8	2.041	20	4.316	5	1.122	9	1.238	4
Livorno	64.226	21	11.586	10	780	8	17.626	21	1.812	14	18.975	63
Lucca	36.289	12	13.756	11	483	5	8.240	10	1.714	13	552	2
Massa	17.547	6	5.728	5	335	3	4.054	5	717	6	622	2
Pisa	26.434	8	18.744	15	1.334	13	7.675	9	1.007	8	915	3
Pistoia	19.928	6	7.843	6	356	4	4.914	6	801	6	382	1
Prato	16.355	5	5.014	4	131	1	2.871	3	464	4	140	0
Siena	21.207	7	10.989	9	1.560	15	5.369	6	1.374	11	692	2
Totale	312.482		121.778		10.134		82.990		12.899		29.953	

Emissioni totali provinciali (t) – Anno 2003

L'analisi dei dati evidenzia che nella provincia di Livorno le emissioni più rilevanti rispetto al totale regionale riguardano gli ossidi di zolfo (63.0%), il monossido di carbonio (21.0%) e gli ossidi di azoto (21.0 %) alla pari con la provincia di Firenze, e le poveri PM₁₀ (14.0%), mentre risultano relativamente contenute le emissioni di tutti gli altri inquinanti, (COV, NH₃). L'inventario riporta anche i valori delle emissioni provinciali (espresse in t/anno) suddivise per macrodescrittori così come illustrati nella tabella seguente.

Macrosettore	CO	%	COV	%	NH ₃	%	NO _x	%	PM ₁₀	%	SO _x	%
Combustione nell'industria e trasformazione fonti energetiche	2.304	4	952	8	0	0	6.260	36	697	38	16.361	86
Impianti di combustione non industriali	2.075	3	435	4	2	0	353	2	238	13	69	0
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	1.180	2	60	1	3	0	1.738	10	261	14	882	5
Processi Produttivi	35.395	55	2.117	18	99	13	247	1	68	4	918	5
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	0	0	458	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	0	0	2.113	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti Stradali	19.018	30	3.769	33	135	17	3.980	23	311	17	123	1
Altre Sorgenti Mobili	3.166	5	253	2	0	0	4.996	28	158	9	610	3
Trattamento e Smaltimento Rifiuti	4	0	386	3	232	30	51	0	2	0	12	0
Agricoltura	106	0	165	1	308	40	2	0	19	1	0	0
Natura	977	2	879	8	0	0	0	0	58	3	0	0
Totale provinciale	64.226		11.586		780		17.626		1.812		18.975	

Emissioni totali per la provincia di Livorno per macrosettore (t) - Anno 2003

Nella seguente tabella vengono riportati, per ogni inquinante, le variazioni percentuali delle emissioni nella provincia di Livorno, relativa agli anno 1995-2000 e 1995-2003.

Provincie	CO		COV		NH ₃	
	1995-2000	1995-2003	1995-2000	1995-2003	1995-2000	1995-2003
Massa-Carrara	-18%	-24%	-15%	-24%	-25%	-15%
Lucca	-16%	-19%	-11%	-21%	-23%	-21%
Pistoia	-20%	-31%	-13%	-25%	-24%	-19%
Firenze	-22%	-34%	-17%	-31%	-4%	2%
Livorno	-30%	-24%	-16%	-26%	-17%	0%
Pisa	-22%	-36%	-8%	-21%	5%	-18%
Arezzo	-16%	-28%	-12%	-18%	-24%	-28%
Siena	-19%	-29%	-14%	-17%	-29%	-33%
Grosseto	-25%	-32%	-16%	-17%	-30%	-31%
Prato	-17%	-23%	-15%	-31%	0%	22%
Toscana	-22%	-28%	-14%	-24%	-20%	-22%

Provincie	NO _x		PM ₁₀		SO _x	
	1995-2000	1995-2003	1995-2000	1995-2003	1995-2000	1995-2003
Massa-Carrara	-12%	-4%	2%	27%	14%	-14%
Lucca	-9%	-11%	4%	29%	-55%	-68%
Pistoia	-13%	-18%	-4%	-4%	-23%	-72%
Firenze	-18%	-21%	-4%	2%	-50%	-47%
Livorno	1%	-40%	9%	-21%	-14%	-74%
Pisa	-12%	-13%	-3%	-4%	-40%	-22%
Arezzo	-17%	-11%	10%	10%	-10%	-52%
Siena	-21%	-24%	-4%	-3%	-44%	-16%
Grosseto	-14%	-13%	-14%	-6%	-27%	-27%
Prato	-12%	-18%	15%	47%	-53%	-60%
Toscana	-11%	-23%	1%	2%	-17%	-68%

Variazioni percentuali delle emissioni nella provincia di Livorno

Dall'analisi dei dati sopra elencati, nella Provincia di Livorno per il monossido di carbonio, la minor diminuzione tra le emissioni 2003 rispetto al 1995 e quelle del 2000 rispetto al 1995 (-24% e -30% rispettivamente) va iscritta al macrosettore "Processi produttivi" ed in particolare all'attività "Produzione di carbonati di sodio" per la quale le stime di emissioni e per il monossido di carbonio sono passate da circa 8.000t nel 1995 a poco più di 7.000t nel 2000 ed a quasi 20.000t nel 2003. Nel complesso la riduzione del 2003 rispetto a quello del 1995 è di oltre le 20.000t.

Riguardo l'ammoniaca la minor diminuzione tra le emissioni 2003 rispetto al 1995 e quelle del 2000 rispetto al 1995 (0% e -17% rispettivamente) corrisponde ad una maggiore emissione, tra il 2000 ed il 2003, di 130 tonnellate distribuite sui macrosettori "Processi Produttivi", "Trasporti stradali", "Trattamento e smaltimento rifiuti" ed "Agricoltura".

Riguardo le polveri PM₁₀ il dato in controtendenza della diminuzione del 21% tra le emissioni 1995 e 2003, pari a circa 475 t va ricercati nella riduzione delle attività delle centrali Enel di Piombino e Livorno. Complessivamente il macrosettore "Combustione nell'industria dell'energia e trasformazioni fonti energetiche" nella Provincia di Livorno ha registrato una riduzione delle emissioni di PM₁₀ primario tra il 2003 ed il 1995 di oltre 250 t. va inoltre segnalato la significativa diminuzione di circa 30t nel macrosettore "Trasporti stradali", mentre si conferma l'incremento nelle emissioni per l'aumento degli incidenti (+ 50t tra il 1995 e 2003).

2.6. CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Nell'Appendice 1 del documento "Valutazione della qualità dell'aria ambiente e Classificazione del territorio regionale ai sensi degli articoli 6, 7, 8 e 9 del Decreto legislativo n. 351/99" della Regione Toscana, è riportata la classificazione del territorio regionale ai fini della protezione della salute umana.

La tabella seguente riporta la classificazione dell'intera provincia di Livorno, articolata in quattro livelli crescenti, in funzione del grado di avvicinamento e/o superamento dei limiti.

Provincia di Livorno	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀ fase 1	PM ₁₀ fase 2	CO	C ₆ H ₆	O ₃
Comuni							
Bibbona	A	A	B	B	A	A	NC
Campiglia Marittima	A	A	B	B	A	A	NC
Campo nell'Elba	A	A	B	B	A	A	NC
Capoliveri	A	A	B	B	A	A	NC
Capraia Isola	A	A	B	B	A	A	NC
Castagneto Carducci	A	A	B	B	A	A	NC
Cecina	A	A	B	B	A	B	NC
Collesalveti	B	B	B	B	A	A	NC
Livorno	B	C	D	D	A	C	C
Marciana	A	A	B	B	A	A	NC
Marciana Marina	A	A	B	B	A	A	NC
Piombino	B	C	C	D	A	B	NC
Porto Azzurro	A	A	B	B	A	A	NC
Portoferraio	A	A	B	B	A	A	NC
Rio Marina	A	A	B	B	A	A	NC
Rio nell'Elba	A	A	B	B	A	A	NC
Rosignano Marittimo	A	B	C	D	A	B	B
San Vincenzo	A	A	B	B	A	A	NC
Sassetta	A	A	B	B	A	A	NC
Suvereto	A	A	B	B	A	A	NC

Classificazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute umana. Fonte: "Valutazione della qualità dell'aria ambientale e classificazione del territorio regionale" App.1

Tipo di zona	Criterio di classificazione
A	Livelli inferiori ai valori limite: assenza rischio di superamento
B	Livelli prossimi ai valori limite: rischio di superamento
C	Livelli superiori ai valori limite ma inferiori ai margini temporanei di superamento/tolleranza
D	Livelli superiori ai margini di superamento/tolleranza temporanei

Criterio di classificazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute umana.

Nell'Appendice 2 della stessa pubblicazione è presente una classificazione del territorio regionale ai fini della protezione degli ecosistemi, della vegetazione e per il degrado dei materiali. La tabella seguente riporta la classificazione dell'intera provincia di Livorno in tre livelli crescenti, in funzione del grado di avvicinamento e/o superamento dei limiti.

Provincia di Livorno Comuni	Eco SO ₂	Veg NO _x	Veg O ₃	Mat O ₃
Bibbona	A	A	NC	NC
Campiglia Marittima	A	A	NC	NC
Campo nell'Elba	A	A	NC	NC
Capoliveri	A	A	NC	NC
Capraia Isola	A	A	NC	NC
Castagneto Carducci	A	A	NC	NC
Cecina	A	A	NC	NC
Collesalveti	B	A	NC	NC
Livorno	B	C	C	C
Marciana	A	A	NC	NC
Marciana Marina	A	A	NC	NC
Piombino	B	C	NC	NC
Porto Azzurro	A	A	NC	NC
Portoferraio	A	A	NC	NC
Rio Marina	A	A	NC	NC
Rio nell'Elba	A	A	NC	NC
Rosignano Marittimo	A	C	C	C
San Vincenzo	A	A	NC	NC
Sassetta	A	A	NC	NC
Suvereto	A	A	NC	NC

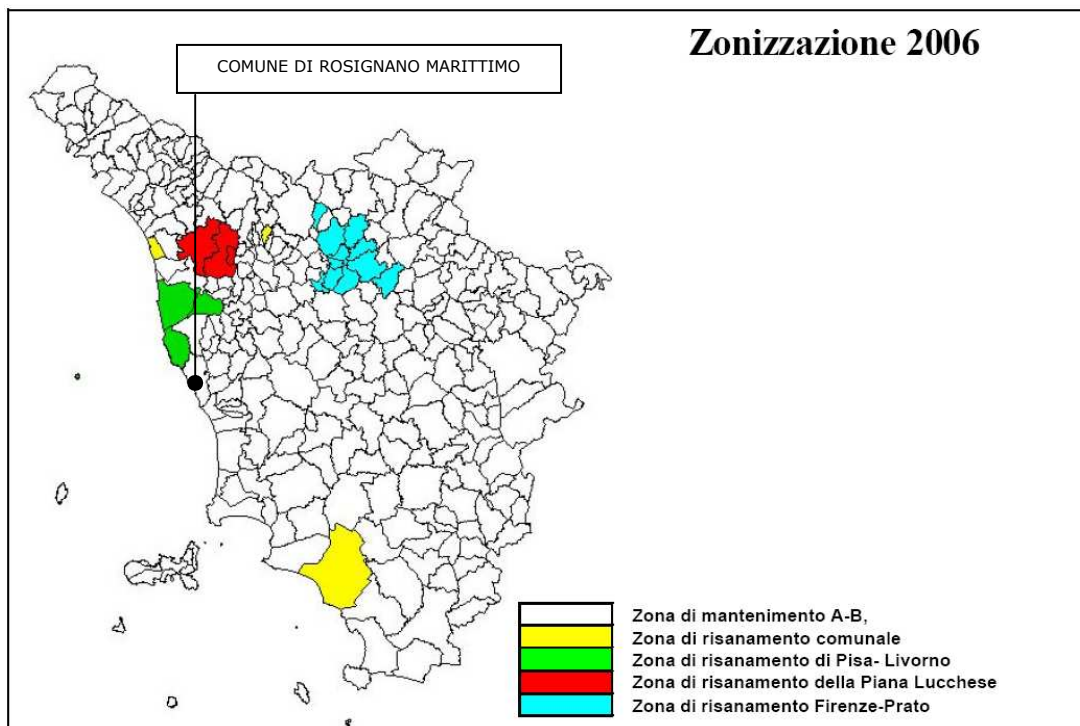
Classificazione della qualità dell'aria ai fini della protezione degli ecosistemi, della vegetazione e per il degrado dei materiali. Fonte "Valutazione della qualità dell'aria ambientale e classificazione del territorio regionale" App. 2

Tipo di zona	Criterio di classificazione
A	Livelli inferiori ai valori limite: assenza rischio di superamento
B	Livelli prossimi ai valori limite: rischio di superamento
C	Livelli superiori ai valori limite

Criterio di classificazione della qualità dell'aria ai fini della protezione degli ecosistemi.

Sulla base del quadro conoscitivo delineato, la Regione Toscana, con l'adozione del Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM) ha ulteriormente aggiornato (2008) la zonizzazione e classificazione del territorio regionale sulla base dei dati IRSE relativi all'anno 2005 e sulla base dei dati del rilevamento della qualità dell'aria relativi al periodo 2000-2006.

I risultati di questa nuova zonizzazione sono riportati nella mappa seguente, nella quale risulta evidente l'inclusione del Comune di Rosignano Marittimo nelle zone di mantenimento A-B, confermando del tutto la classificazione precedentemente descritta.



Nuova zonizzazione 2006 da Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM)

2.7. DATI REGISTRATI DALAL RETE DI MONITORAGGIO

La qualità dell'aria nel Comune di Rosignano Marittimo è monitorata attraverso una rete costituita storicamente da tre stazioni di rilevamento che registrano le concentrazioni delle sostanze inquinanti. A queste tre centraline ne è stata aggiunta una che è stata realizzata dalla Società Roselectra, come da prescrizione impartita dal MAP con decreto n. 55/2004, nei pressi del Castello Mediceo di Rosignano M.mo. I dati di questa centralina hanno iniziato ad essere effettivamente disponibili dall'inizio del mese di dicembre 2006.

La gestione operativa della rete pubblica e la raccolta, la validazione, l'elaborazione e la restituzione dei dati sono affidate al Centro Operativo Provinciale (COP), gestito da ARPAT. Nella tabella seguente si riporta la classificazione delle stazioni della rete in termini di localizzazione e tipologia di destinazione urbana secondo quanto indicato dalla Decisione Europea 2001/752/CE. In figura si riporta l'ubicazione cartografica delle stazioni.

stazione	Zona/Stazione	CO	NO ₂	NO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Via Rossa	Periferica/Industriale	no	si	si	si	si	si	no	no
Via Costituzione	Urbana/Fondo	si	si	si	si	no	no	no	no
Via Veneto	Periferica/Industriale	no	si	si	si	no	si	si	no
Poggio San Rocco	Urbana/Fondo	no	si	si	si	si	no	no	si

Stazioni di monitoraggio nel Comune di Rosignano Marittimo e parametri misurati.



Localizzazione della stazioni fisse di monitoraggio qualità dell'aria

La stazione maggiormente rappresentativa risulta essere quella di Via Veneto, posta in prossimità dello stabilimento INEOS, e nella tabella seguente sono riportati i rendimenti strumentali della stazione di monitoraggio presa in esame. Infatti ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annuale, si considerano significativi i rendimenti strumentali pari al 90%. Il rendimento è calcolato come percentuale dei dati validi rispetto al totale teorico.

Stazione	PM ₁₀	NO	NO ₂	NO _x
Rosignano Marittimo				
Via Veneto	98,9%	97,3%	97,3%	97,3%

Rendimenti annuali (%) degli analizzatori relativi alla stazione di Via Veneto (Anno 2007).

La situazione riscontrata per gli inquinanti monitorati presso la stazione presa a riferimento è riportata di seguito, estrapolata dall'ultimo "Rapporto annuale sulla qualità dell'aria nel Comune di Rosignano Marittimo - Anno 2007".

Le informazioni raccolte vengono riportate nel rapporto ricorrendo a due differenti modalità di rappresentazione, una tabellare ed una grafica.

Per ciascun inquinante le tabelle riportano i risultati numerici delle elaborazioni e il confronto con i limiti normativi.

Inoltre, per gli indicatori ottenuti dai rilevamenti della rete pubblica sono stati elaborati grafici tridimensionali, relativamente al 2007, riportanti l'andamento dell'ora media suddiviso in due grafici tridimensionali semestrali e l'andamento del giorno tipo.

Non sono state introdotte soglie minime per l'ottenimento del dato medio orario settimanale; tuttavia il buon rendimento degli analizzatori ha consentito una buona rappresentatività per ciascun inquinante. In conseguenza di ciò, l'impiego della concentrazione media su base settimanale presenta alcuni vantaggi e, allo stesso tempo, richiede alcune cautele nell'interpretazione dei grafici risultanti in quanto in tale modo i fenomeni acuti a carattere episodico vengono rappresentati in modo attenuato. D'altro canto, l'attenuazione dei picchi aumenta la leggibilità dei grafici tridimensionali e consente al tempo stesso una visione globale delle variazioni di concentrazioni e degli inquinanti nelle 24 ore e nell'arco dell'anno; la media settimanale costituisce infatti un valido compromesso tra le esigenze di rappresentazione grafica e le esigenze di mantenere ad un basso livello l'aggregazione dei dati per non perdere informazioni utili.

Tale approccio agevola e fornisce spunti di riflessione nell'ambito della valutazione delle pressioni che influenzano lo stato della qualità dell'aria facilitando la discriminazione di effetti provocati sia dalle attività antropiche sia da cambiamenti a carattere stagionale che da entrambi i fenomeni in varia misura.

I grafici tridimensionali raffiguranti la "concentrazione media su base settimanale" descrivono con immediatezza l'andamento generale e complessivo della concentrazione dell'inquinante.

È tuttavia importante sottolineare che i valori numerici costituenti il grafico non possono essere utilizzati per un confronto con i limiti normativi, che sono riferiti a basi temporali e modalità di aggregazione differenti; per lo stesso motivo, la lettura del grafico non consente la determinazione del numero di superamenti di soglie determinate dalla stessa normativa, benché nelle rappresentazioni grafiche siano state adottate scale di concentrazione che sono comunque congruenti con uno o più limiti normativi.

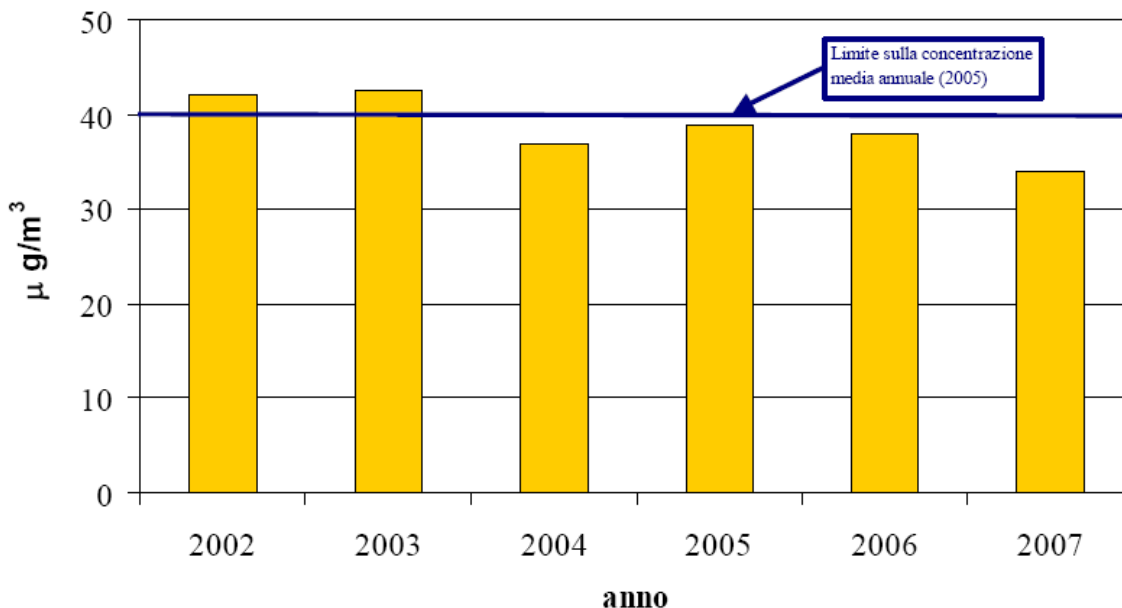
PM₁₀

La centralina della rete pubblica di Via Veneto ha rilevato una parziale non rispondenza ai parametri di qualità previsti dalla normativa vigente; il limite sulla concentrazione media annuale non è stato superato ma si è registrato un numero di superamenti della soglia fissata per la media giornaliera superiore al limite consentito.

	Limite di riferimento (2005)	Stazione Via Veneto
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	34
Valori giornalieri $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35	30

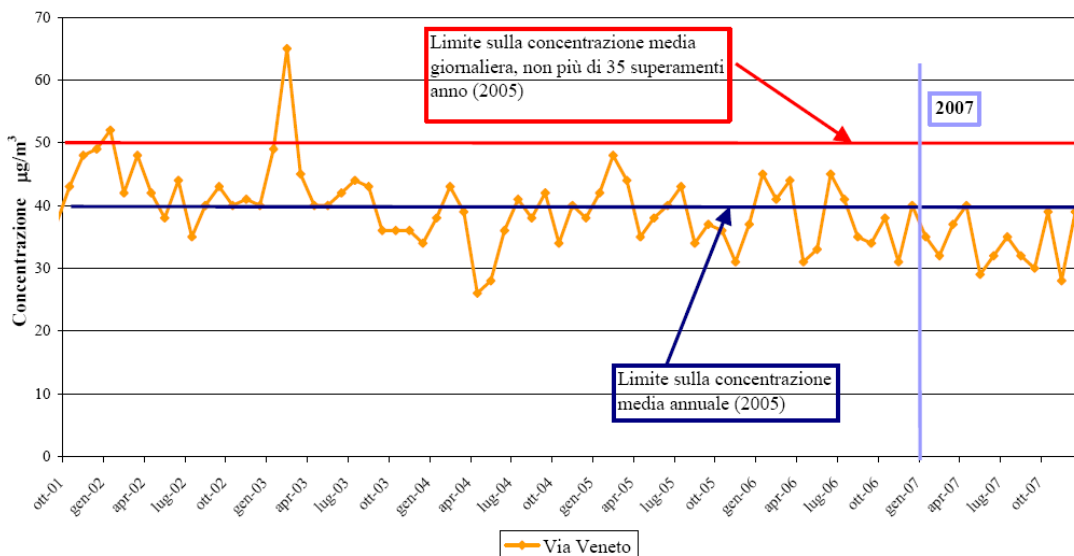
Dati relativi al PM₁₀ per la stazione di Via Veneto.

Media annuale PM₁₀ - Centralina di Via Veneto



Stazione di Via Veneto. Medie annuali PM₁₀

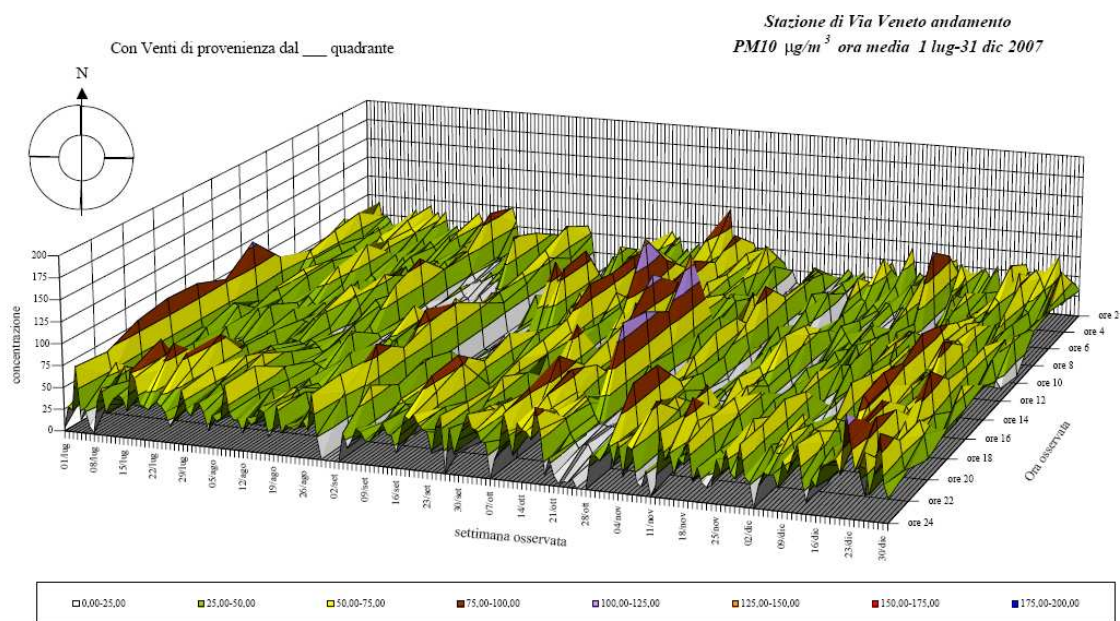
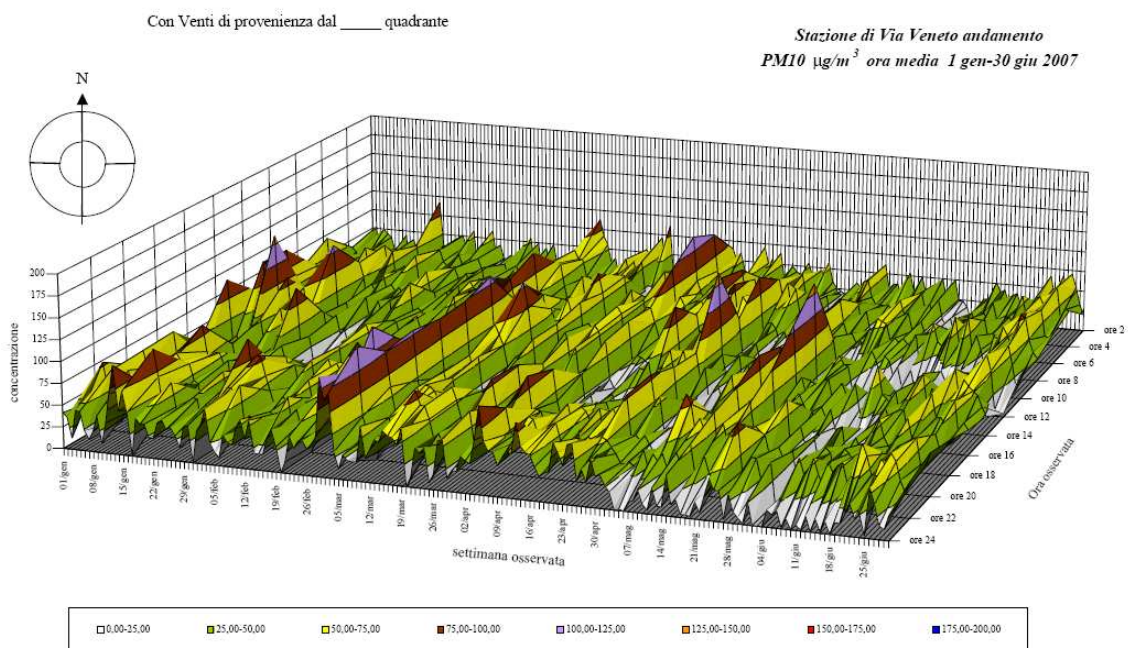
**PM₁₀
Andamento delle concentrazioni medie mensili
2001-2007**



Stazione di Via Veneto. Concentrazioni medie mensili PM₁₀ 2001-2007

I grafici evidenziano un trend in miglioramento delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate dalla stazione di Via Veneto. Tale tendenza ha permesso di superare la condizione di criticità legata al numero di superamenti annui che si era verificata negli anni precedenti; nel 2007 infatti il numero di superamenti annui è stato inferiore al minimo consentito.

Per quanto riguarda l'andamento delle medie mensili esso risulta oscillante non evidenziando pertanto alcuna correlazione con la stagionalità.



Stazione di Via Veneto. Andamento delle medie settimanali di PM₁₀ – Anno 2007

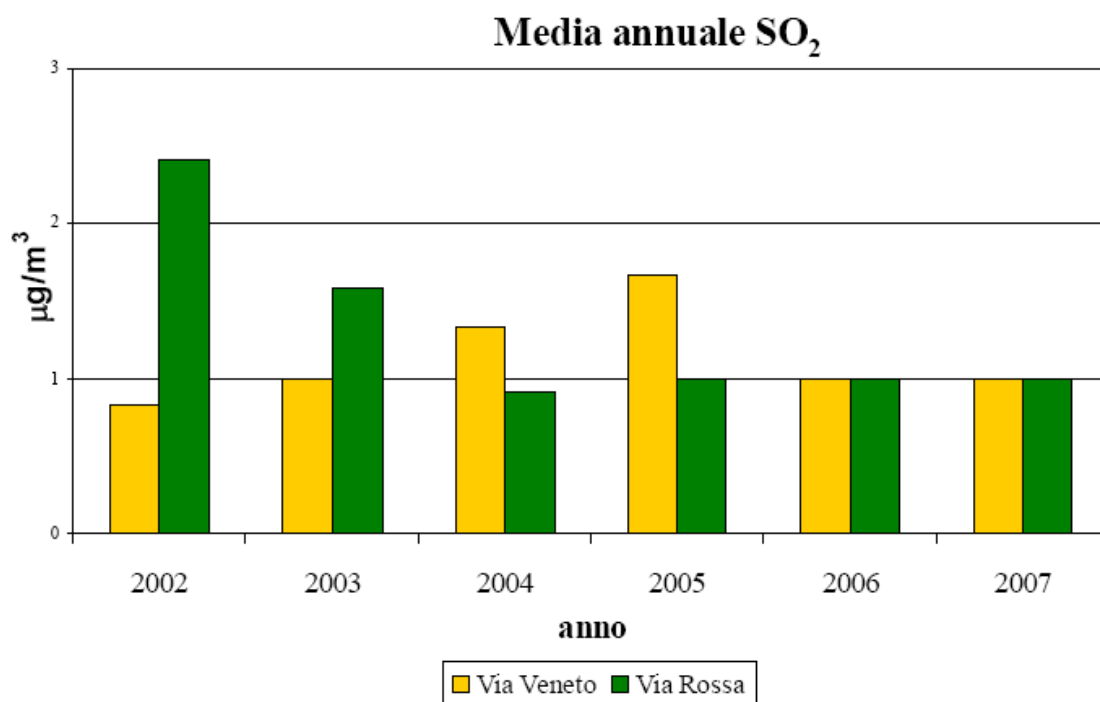
Come si evince dalle tabelle di confronto con i valori limite, per quest'anno in Via Veneto non sono stati raggiunti 30 superamenti del valore medio giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si conferma pertanto una tendenza che in tutta la provincia di Livorno ha mostrato un diminuzione progressiva della concentrazione di PM₁₀ nelle Stazioni di monitoraggio.

SO₂

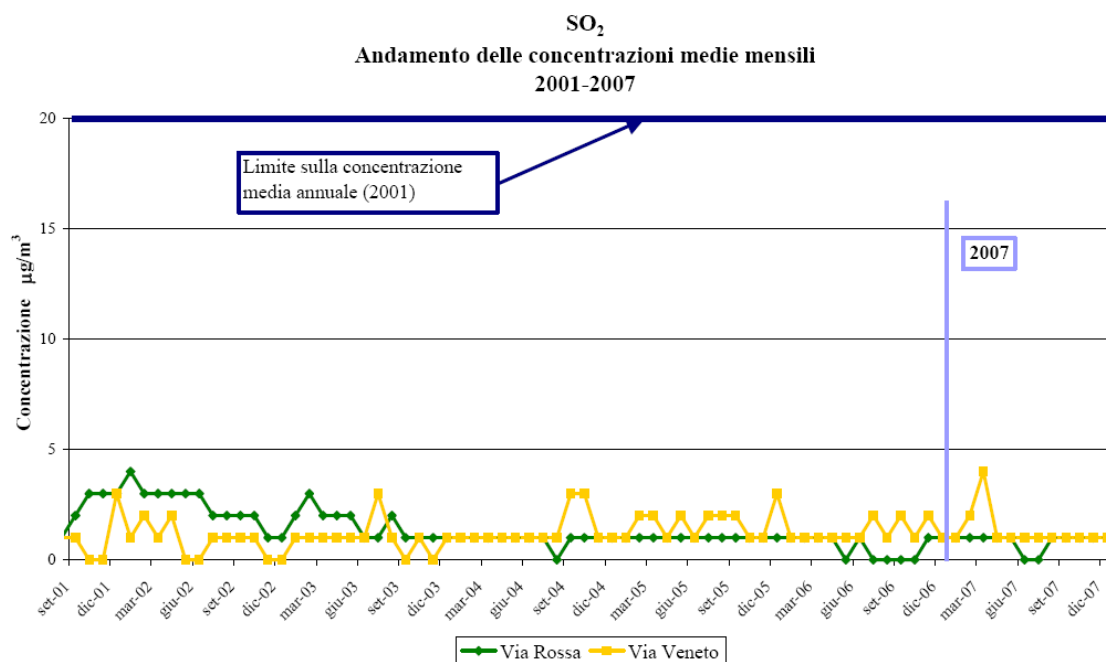
I risultati mostrano una buona rispondenza ai criteri di qualità in termini di concentrazioni dell'inquinante.

	Limite di riferimento (2005)	Stazione Via Veneto
Medie orarie > 350 µg/m ³	24	0
Medie giornaliere > 125 µg/m ³	3	0

Dati relativi al SO₂ per la stazione di Via Veneto.



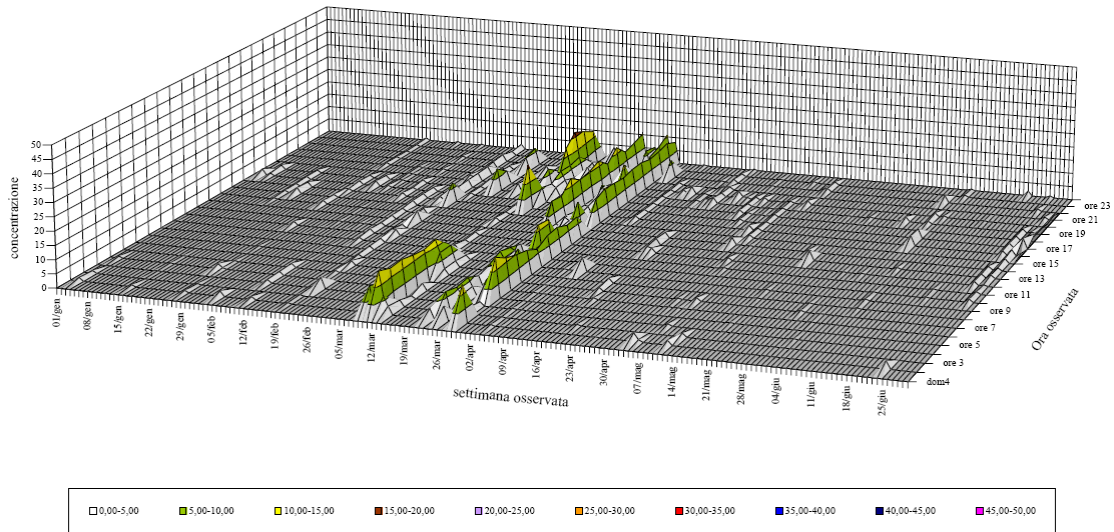
Stazione di Via Veneto. Medie annuali SO₂



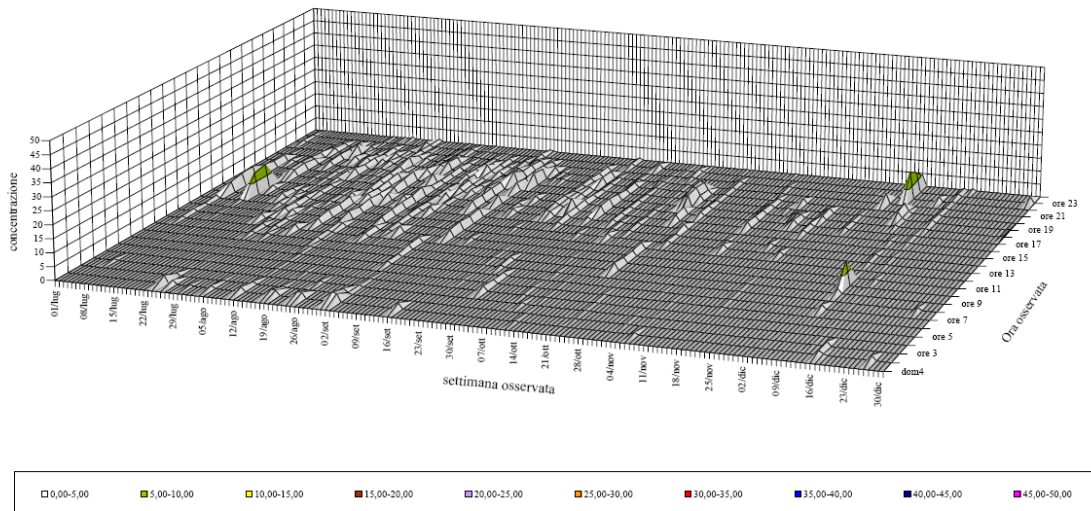
Stazione di Via Veneto. Concentrazioni medie mensili SO₂ 2001-2007

Dall'analisi del trend delle concentrazioni medie mensili di SO₂, si osserva una sostanziale stazionarietà dei valori eccezion fatta per il valore di media mensile registrato a Via Veneto nel mese di marzo. Si ricorda comunque che le concentrazioni in esame sono veramente basse e portano a concludere che l'inquinamento da SO₂ è praticamente assente; le oscillazioni registrate testimoniano quindi nel complesso una generale stabilità dei livelli di SO₂.

Stazione di Via Veneto andamento
SO₂ µg/m³ ora media 1 gen-30 giu 2007



Stazione di Via Veneto andamento
SO₂ µg/m³ ora media 1 lug-31 dic 2007



Stazione di Via Veneto. Andamento delle medie settimanali di SO₂ - Anno 2007

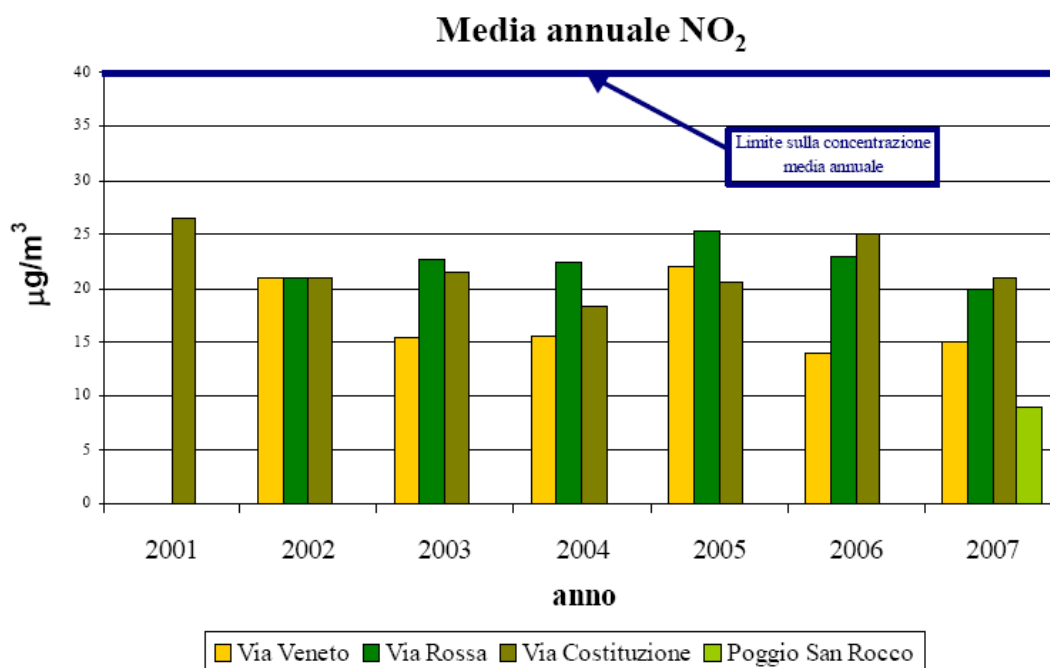
Questo inquinante, per la maggior parte dell'anno, permane ad un valore molto prossimo alla soglia minima misurabile dallo strumento utilizzato nella Stazione di monitoraggio. In un ben circoscritto e breve periodo intorno a marzo 2007, si osservano alcuni significativi incrementi della concentrazione ma che non producono alcun effetto significativo sullo stato della qualità dell'aria riferita al parametro anidride solforosa, visto che i valori rilevati sono comunque sempre ben al di sotto dei limiti normativi fissati per questo inquinante.

NO₂

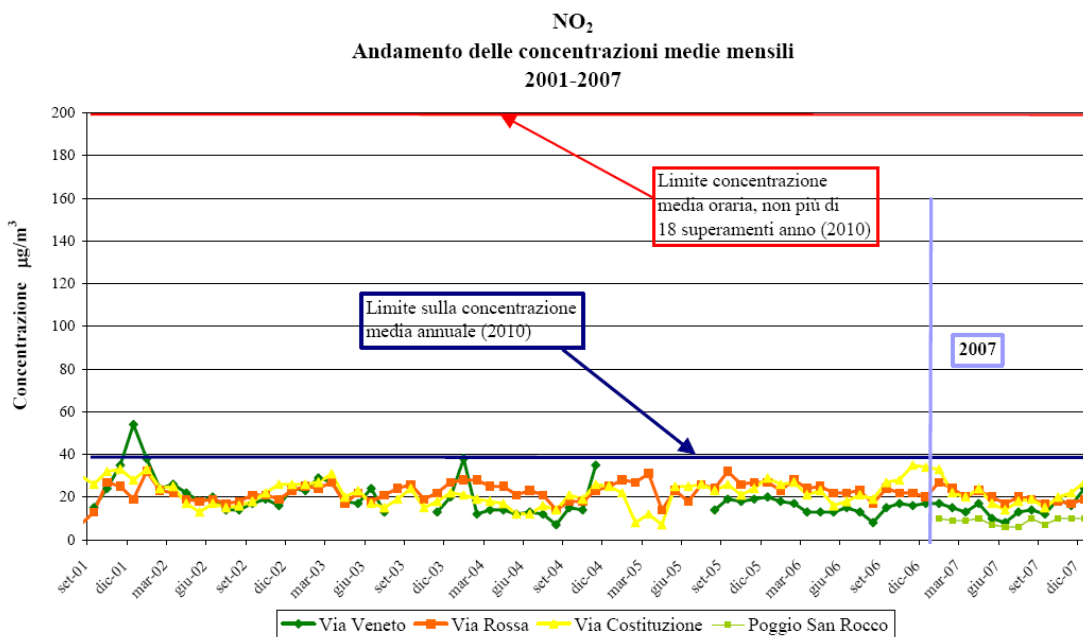
I valori di concentrazione misurati sono risultati al di sotto dei limiti previsti dalla normativa.

	Limite di riferimento (2005)	Stazione Via Veneto
Valori orari >200 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18	0
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	15

Dati relativi al NO₂ per la stazione di Via Veneto.

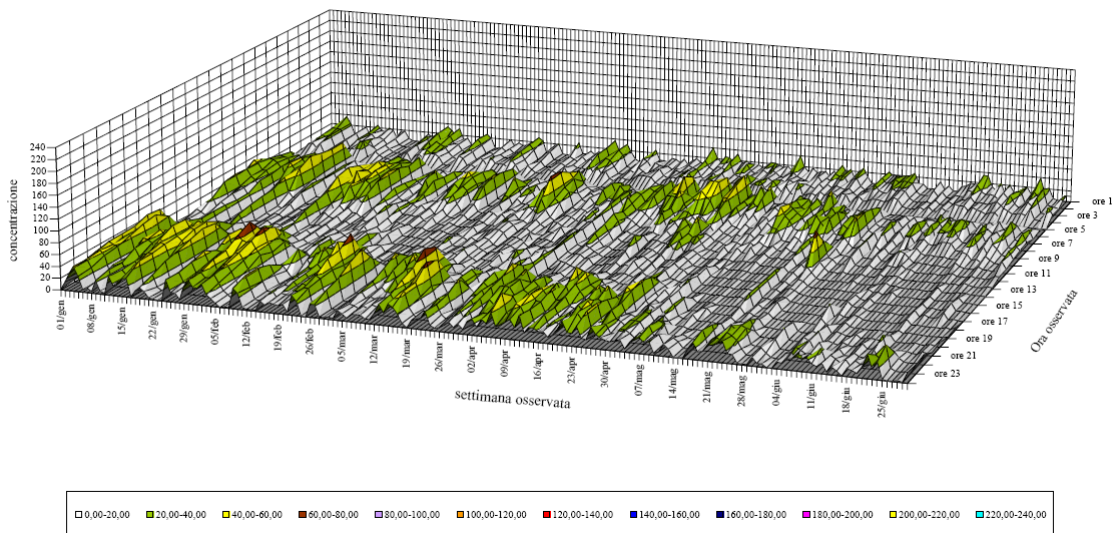


Stazione di Via Veneto. Medie annuali NO₂

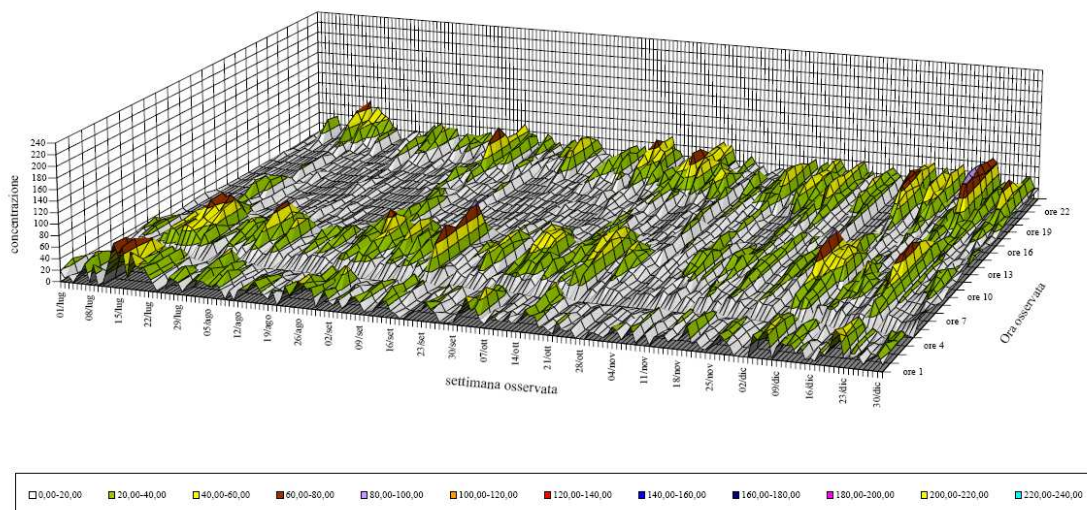


La centralina di Via Veneto ha fatto registrare un leggero aumento nell'ultimo anno. Nel complesso comunque, anche per il 2007, i livelli di NO₂ possono essere definiti stabili su valori di concentrazione inferiore ai limiti imposti dalla normativa. Non si evidenziano infine particolari oscillazioni nel corso dell'anno.

Stazione di Via Veneto andamento
NO₂ µg/m³ ora media 1 gen-30 giu 2007



Stazione di Via Veneto andamento
NO₂ µg/m³ ora media 1 lug-31 dic 2007



Stazione di Via Veneto. Andamento delle medie settimanali di NO₂ - Anno 2007

Nel complesso, nell'anno 2007 i livelli di NO₂ possono essere definiti stabili su valori di concentrazione inferiori ai limiti imposti dalla normativa

2.8. ALTRI MONITORAGGI

Si illustrano di seguito le modalità e i risultati del biomonitoraggio eseguito a cura dell'ARPAT che ha interessato la provincia di Livorno e dal quale è possibile estrapolare indicazioni relative al Comune di Rosignano Marittimo.

Il controllo dell'inquinamento atmosferico viene affidato, oltre che ad apparecchiature automatiche per la rilevazione su basi chimico-fisiche, a metodi biologici che prevedono l'utilizzo di organismi viventi come bioindicatori. Tra i biomonitor degli effetti dell'inquinamento atmosferico, i licheni epifiti occupano sicuramente il primo posto in assoluto: essi vengono impiegati sia come bioindicatori che come bioaccumulatori.

La metodologia per il rilevamento dell'inquinamento atmosferico con i licheni epifiti (cioè che vivono su tronchi d'albero) è basata su una misura della biodiversità, ossia sull'abbondanza delle specie licheniche. I valori di biodiversità vengono interpretati in termini di allontanamento rispetto alla naturalità attesa. Tale allontanamento è causato dagli inquinanti (principalmente gas fitotossici: ossidi di zolfo e di azoto) che causano alle comunità licheniche una diminuzione nel numero di specie e una diminuzione della loro copertura/frequenza.

I licheni rispondono infatti con relativa velocità alla diminuzione della qualità dell'aria e possono ricolonizzare in pochi anni ambienti urbani e industriali qualora si verificano dei miglioramenti delle condizioni ambientali, come evidenziato in molte parti d'Europa. La misura della Biodiversità Lichenica viene intesa come somma delle frequenze delle specie licheniche in un reticolo di rilevamento di dimensioni fisse. Negli ultimi decenni sono stati proposti molti metodi che, utilizzando opportune scale di interpretazione, valutano attraverso i licheni la qualità dell'aria. Gli studi basati sui licheni epifiti hanno trovato in Italia larga diffusione a partire dagli anni 80 e numerose sono le indagini realizzate finora. Nel corso del 2000 è stato realizzato da ANPA e CTN-ACE un manuale che si propone di presentare una metodica riproducibile e oggettiva come strumento di valutazione della frequenza/copertura di specie licheniche su tronco d'albero. La metodologia presentata nel manuale cerca di eliminare gli elementi di soggettività esistenti nelle precedenti linee guida messe a punto in Italia e in Germania, attribuendo specifica attenzione alla selezione dei siti di campionamento, degli alberi su cui compiere il monitoraggio etc

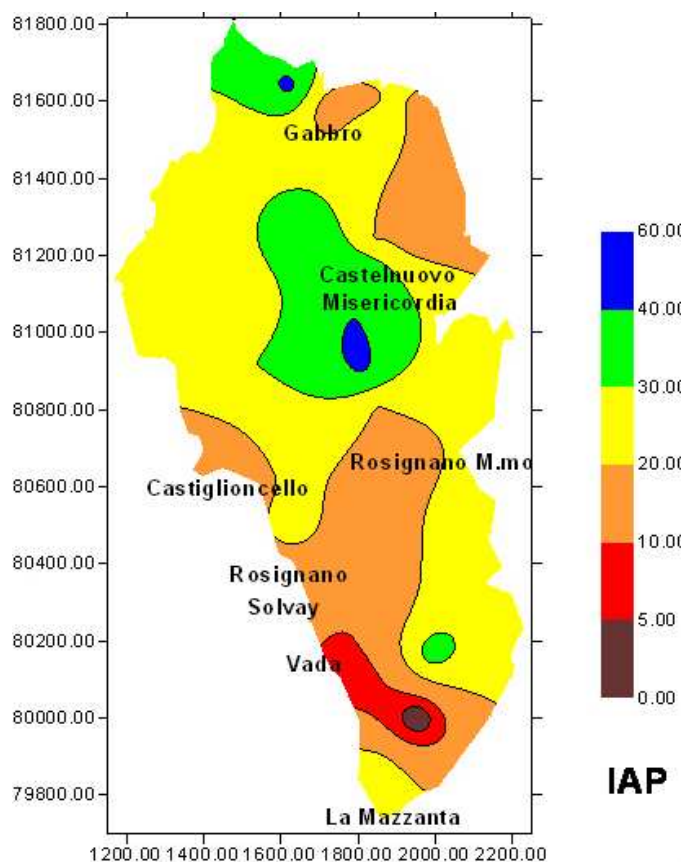
Per una più facile interpretazione dei dati, a ciascun valore di Biodiversità Lichenica è possibile associare il grado di deviazione da condizioni naturali tramite una scala; inoltre al fine di una migliore visualizzazione dei risultati può essere effettuata una elaborazione cartografica che mostri una suddivisione del territorio in esame in aree con biodiversità lichenica diverse: ad ogni classe di naturalità/alterazione viene associato un colore (vedi tabella).

Valore di BLS	Giudizio	Colore
Maggiore di 50	naturalità molto alta	Blu
50-41	naturalità alta	Verde scuro
40-31	naturalità media	Verde chiaro
30-21	naturalità bassa /alterazione bassa	Giallo
20-11	alterazione media	Arancione
10-01	alterazione alta	Rosso
0	alterazione molto alta	Cremisi

Scala della biodiversità lichenica

La presente scala è tratta da "Linee guida per il biomonitoraggio con i licheni epifiti" (Nimis, 1999 in Atti del Workshop sulla qualità dell'aria); per i mappaggi effettuati precedentemente, la misura della somma delle frequenze licheniche veniva indicata con lo IAP (Index of Atmospheric Purity). Per tale motivo le mappe di qualità dell'aria presentate riportano valori di IAP (invece che di BL); inoltre, non essendo ancora stata definita la scala sopra riportata con intervalli di valori associati ad un colore ben preciso, le legende delle mappe indicano i valori di IAP ed i vari colori con cui essi sono stati rappresentati.

Si riporta di seguito un estratto della mappa ricavata dai risultati del biomonitoraggio svolto.



Risultati del biomonitoraggio effettuato nella provincia di Livorno

Nel Comune di Rosignano Marittimo la situazione appare piuttosto variegata, con alcune caratterizzate da valori di IAP piuttosto bassi.

3. ACQUA

In riferimento al sistema ambientale "acqua", si presenterà di seguito un insieme di informazioni necessarie per definire un organico quadro sinottico dello stato attuale della risorsa. In questa ottica, viene analizzato, in base ai dati disponibili, lo stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del mare nelle aree prossime a quelle prese in esame.

In generale, le principali cause di inquinamento idrico nel territorio comunale sono riconducibili agli scarichi delle aree urbane (Rosignano Solvay, Castiglioncello, Vada), agli scarichi industriali della Solvay ed alle aree ad agricoltura intensiva (pianura di Vada).

I dati raccolti permettono di riassumere la situazione attuale come segue.

3.1. ACQUE SUPERFICIALI

3.1.1. Metodologia finalizzata alla caratterizzazione della qualità delle acque

L'ex Decreto Legislativo 11 Maggio 1999 n. 152 (testo unico sulle acque), corretto ed integrato dal D.Lgs. 258/00, definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, perseguendo gli obiettivi di prevenire e ridurre l'inquinamento, risanare e migliorare lo stato delle acque, proteggere le acque destinate ad usi particolari, garantire gli usi sostenibili delle risorse e mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, necessaria a sostenere le comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

L'ex Decreto Legislativo 11 Maggio 1999 n. 152 come modificato dal D.Lgs. 258/00 introduce al punto 2.1.1 dell'allegato 1 la seguente definizione di "stato ecologico": «*Lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema*».

Fino a tutto il 2006 la rete di monitoraggio delle acque superficiali interne e la relativa classificazione dello stato di qualità, è stata effettuata tenendo conto dei requisiti del D.Lgs. 152/1999. Il 2007, invece, rappresenta un anno di transizione tra il vecchio sistema di classificazione e le attività sperimentali messa in atto per l'adeguamento alla direttiva europea 2000/60/CE, recepita con il D.Lgs. 152/2006. In tal modo per il 2007 non esistono veri e propri indici di qualità, bensì trend di parametri chimici e biologici.

Ai sensi del D.Lgs. 152/1999, alla definizione di Stato Ecologico dei corsi d'Acqua (d'ora in avanti indicato con la sigla SECA) concorrono sia parametri chimico-fisici di base relativi al bilancio dell'Ossigeno e allo stato trofico, sia la composizione e la salute della comunità biologica che ha nei corsi d'acqua il proprio habitat. Queste due informazioni sono ottenute rispettivamente mediante l'analisi di 7 parametri elencati di seguito e detti "Macrodescrittori", e mediante lo studio della comunità dei macroinvertebrati acquatici di acqua dolce. Le espressioni di entrambi si esplicano nei 2 indici, LIM (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori) e IBE (Indice Biotico Estesio), che concorrono a definire il già citato SECA. La tabella successiva descrive l'interrelazione tra i due indici a formare lo stato

ecologico. Le linee guida vogliono che tra i due parametri per la scelta del risultato sia determinante quello più restrittivo.

SECA	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥ 10	8-9	6-7	4-5	1-2-3
L.I.M.	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
giudizio	elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo

. Caratterizzazione del parametro SECA

I sette parametri di base scelti come indicatori per la valutazione della qualità biologica e chimica dei corsi d'acqua sono definiti "Macrodescrittori" e corrispondono a: ossigeno disciolto, BOD₅, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, escherichia coli.

Nella tabella successiva sono elencati i valori di soglia di tali indicatori e il punteggio attribuito per il calcolo finale dell'indice.

100-O2 (100-OD) (%sat)	≤ 10 (**)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
B.O.D. ₅ (O ₂ mg/l)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	< 15
C.O.D. (O ₂ mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	< 25
Azoto ammoniacale(N mg/l)	< 0,3	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
Azoto nitrico (N mg/l)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/1000ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato	80	40	20	10	5
Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM)	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Valori di soglia dei "Macrodescrittori"

L'I.B.E. deriva dal Trent Biotic Index messo a punto in Inghilterra nel 1964 da Woodwiss per analizzare la qualità biologica del fiume Trent, rielaborato nel 1978 come Extend Biotic Index (I.B.E.) e infine modificato in funzione della realtà italiana da Ghetti nel 1986. Scopo dell'indice è di formulare diagnosi sulla qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macro invertebrati indotte da fattori di inquinamento o da significative alterazioni fisiche dell'ambiente fluviale. L'I.B.E. si basa, quindi, sulla diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici e sulla diversità biologica presente nella comunità dei macro invertebrati bentonici. Per macroinvertebrati bentonici si intendono quegli organismi con dimensione superiore al millimetro, visibili quindi a occhio nudo, che vivono a contatto con il fondo. Gli organismi che vivono in un corso d'acqua, sono condizionati dalla qualità dell'acqua stessa; lo sono in particolare modo i macroinvertebrati che vivono sui fondali, i quali avendo una capacità di spostamento molto limitata, risentono facilmente degli effetti di un eventuale inquinamento.

La presenza di un notevole carico organico, favorisce infatti un'intensa attività demolitrice a carico di microrganismi che consumano ossigeno per questa operazione. La diminuzione dell'ossigeno nell'acqua, determina la progressiva scomparsa delle specie più sensibili, a vantaggio di quelle più resistenti. Dallo stato di qualità dell'acqua dipende quindi il tipo di comunità di macro invertebrati che la popolano. La tabella qui di seguito elenca le differenti

classi di qualità con i corrispondenti valori dell'indice, giudizi e colore da riportare in cartografia.

VALORE DELL'INDICE IBE	CLASSE DI QUALITÀ	COLORE	GIUDIZIO DI QUALITÀ
≥ 10	Classe I	BLU	Ambiente non inquinato o comunque non alterato
8-9	Classe II	VERDE	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione
6-7	Classe III	GIALLO	Ambiente inquinato o comunque alterato
4-5	Classe IV	ARANCIO	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato
1 - 2 -3	Classe V	ROSSO	Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato

Differenziazione tra le classi di qualità di un corpo idrico superficiale

Sempre nell'Allegato 1 del D.Lgs 258/00 al punto 2.1.2 vi è la seguente definizione di "Stato chimico": «Lo stato chimico è definito in base alla presenza di microinquinanti ovvero di sostanze chimiche pericolose.». La valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali è effettuata inizialmente in base ai valori soglia riportate nella direttiva 76/464/CEE e nelle direttive da essa derivate, nelle parti riguardanti gli obiettivi di qualità nonché nell'allegato 2 sezione B; nel caso che per gli stessi parametri siano riportati valori diversi, deve essere considerato il più restrittivo.

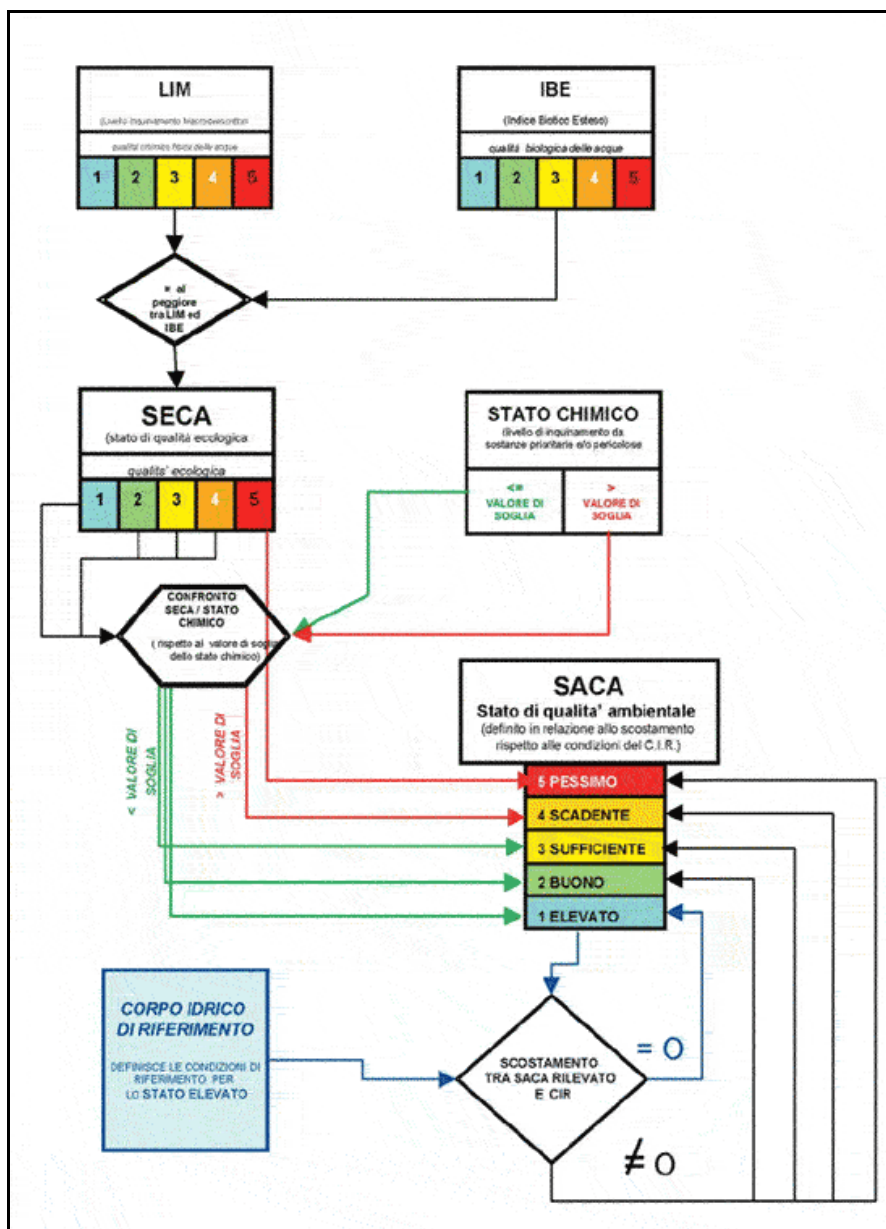
La tabella successiva elenca i principali inquinanti chimici da ricercare nelle acque dolci superficiali:

INORGANICI	ORGANICI
Cadmio	Aldrin
Cromo totale	Dieldrin
Mercurio	Endrin
Nichel	Isodrin
Piombo	DDT
Rame	Esaclorobenzene
Zinco	Esaclorocicloesano
	Esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	Tricloroetilene
	Triclorobenzene
	Cloroformio
	Tetracloruro di carbonio
	Percloroetilene
	Pentaclorofenolo

Principali inquinanti chimici dei corpi idrici

La correlazione tra SECA e stato chimico rappresenta il passo finale della procedura di classificazione delle acque superficiali con la determinazione dello Stato Ambientale del Corso

d'Acqua, ovvero l'indice SACA: se le concentrazioni risultano minori o uguali al valore soglia, il giudizio di stato ecologico rimane invariato, altrimenti se le concentrazioni superano il valore soglia anche di uno solo dei parametri elencati, il giudizio diventa scadente o pessimo. La figura seguente illustra l'iter procedurale.



Procedura di determinazione degli stati di qualità dei corsi d'acqua

Per la definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua presenti nell'area di studio e in qualche modo, direttamente o indirettamente, potenzialmente interessati dalla realizzazione del nuovo progetto, ci si avvale, al fine della redazione del quadro conoscitivo, dei dati reperibili presso il Sistema Informativo Ambientale della Regione Toscana (SIRA), che raccoglie i risultati dei prelievi svolti a cura dei vari Dipartimenti Provinciali dell'ARPAT nei punti di campionamento che appartengono alla rete di monitoraggio regionale della qualità delle acque superficiali.

3.1.2. Monitoraggi

Nel 1998 è stato effettuato il monitoraggio biologico della qualità dei corsi di acqua nella Provincia di Livorno; i rilievi sono stati condotti nel corso di due campagne, una primaverile ed una autunnale. Per ogni prelievo della campagna è stato determinato l'Indice Biotico Esteso (IBE), affiancato da determinazioni di alcuni parametri chimici e microbiologici (T., ossigeno disciolto, pH, conducibilità, COD, ortofosfati, cloruri, NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , solfati, Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg, durezza, coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonelle, *Aeromonas hydrophila*).

In prossimità dello stabilimento INEOS scorre il Fiume Fine che è stato oggetto di due campagne di monitoraggio i cui risultati sono di seguito riportati.

CORPO IDRICO	N° STAZIONE	DENOMINAZIONE	1° CAMPAGNA		2° CAMPAGNA	
			I.B.E	CLASSE	I.B.E	CLASSE
Fiume Fine	19	Ponte Loc. Casa Cintoia	10/9	I/II	8	II
	20	Guado a valle T. Marmaiolo	6	III	4	IV
	21	Guado Loc. Polveroni	6	III	7/8	III/II

Fiume Fine: indici IBE e Classe di qualità - 1998

Nella stazione a monte in entrambe le campagne il fiume non ha presentato significativi sintomi di inquinamento né di alterazione dell'alveo. Tuttavia l'I.B.E non raggiunge valori ottimali, presumibilmente a causa di difetti di ricolonizzazione dovuti a ricorrenti periodi di magra.

La situazione è invece sensibilmente compromessa alla seconda stazione (20), con peggioramento della qualità chimica e microbiologica delle acque. L'ulteriore peggioramento registrato nel periodo autunnale è dovuto ad interventi pesanti di rimodellazione degli argini e dell'alveo. I valori chimici e batteriologici alla foce nella 1° campagna sono risultati pari a quelli registrati in stazione 20, e così gli indici I.B.E e Classe di Qualità. Nella 2° campagna invece si è registrato un miglioramento.

Sinteticamente, si può affermare che le acque correnti risultano di buona qualità in prossimità delle sorgenti, e vanno incontro a processi di degrado man mano che scendono a valle. Ciò è dovuto ad inquinamenti puntiformi e diffusi dovuti alla presenza di insediamenti urbani. Inoltre incidono in modo determinante anche le alterazioni fisiche degli alvei, come cementificazione delle sponde e del letto e la realizzazione di guadi, che causano una progressiva rarefazione delle specie acquatiche.

Presso la stazione Guado Polveroni è inoltre attivo dall'anno 2003 il monitoraggio della qualità delle acque del Fiume Fine, rientrante nel Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana (SIRA). Nella seguente tabella sono riportati i risultati dell'indagine per questa stazione, individuata all'interno della banca dati dalla codifica MAS-086.

La denominazione del punto di campionamento e monitoraggio a cura di ARPAT preso a riferimento, i relativi codici e le coordinate geografiche sono riportate in tabella successiva:

Corpo idrico	Punto di monitoraggio	Codice	Longitudine	Latitudine
Fiume Fine	GUADO POLVERONI	MAS 086	1618689	4803396

Stazione di riferimento appartenente alla rete di monitoraggio ARPAT

La posizione cartografica del punto di monitoraggio considerato è riportata in figura successiva e lo stato di qualità delle acque riscontrato è riassunto nella tabella che segue.



Ubicazione planimetrica del punto di monitoraggio sul Fiume Fine

STAZIONE	ANNO	LIM		IBE		SECA	SACA
		PUNTEGGIO	LIVELLO	PUNTEGGIO	CLASSE		
MAS-086	2003	310	2	6	III	III	3
	2004	320	2	7	III	III	-
	2005	n.d.	2	n.d.	III	III	-
	2006	320	2	3	V	IV	-

Fiume Fine: indici di qualità 2003 – 2006 (Fonte SIRA)

3.2. ACQUE PROFONDE

L'ASA, l'amministrazione comunale ed altri organismi, in specie modo la società Solvay, hanno condotto studi e campagne di analisi per la valutazione dello stato ambientale dei corpi idrici sotterranei.

In base a tali indagini, si riscontra un inquinamento da nitrati nelle acque di falda nelle zone ad agricoltura intensiva, ed un progressivo impoverimento e salinizzazione delle falde stesse dovuto agli eccessivi emungimenti dell'acqua di falda in prossimità del mare.

3.3. MARE ED ACQUE DESTINATE ALLA BALNEAZIONE

Al fine di valutare la qualità delle acque marino - costiere della Provincia di Livorno, dal 1997 sono state organizzate diverse campagne di monitoraggio; dal Giugno 2001, inoltre, le metodologie di indagine sono state aggiornate ai sensi del D.Lgs. 152/06.

La valutazione dello stato delle acque marino - costiere è stata effettuata considerando diversi parametri (stato trofico, fitoplancton, praterie di posidonia oceanica); da qui, è stata verificata la bassa presenza di azoto e fosforo, di organismi vegetali ed animali ed anche di posidonia.

Le acque di balneazione, valutate mediante l'indice di qualità batteriologica a partire dalla stagione 1998, presentano parametri entro i limiti di legge; dal 2000 al 2003, inoltre, la situazione è ulteriormente migliorata non essendosi verificati superamenti nei controlli effettuati. Buona anche la qualità delle acque marine costiere (fino a 3 km dalla costa), con valori che si attestano ai limiti inferiori di rilevabilità dei metodi adottati.

Dall'anno 2004, i dati relativi alla qualità delle acque destinate alla balneazione sono riportati dal Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana (SIRA), in cui vengono raccolti i risultati delle indagini analitiche effettuate stagionalmente presso le stazioni di monitoraggio. Gli esiti di tali indagini confermano un buono stato qualitativo e l'idoneità alla balneazione anche per l'anno 2006.

4. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il sistema ambientale di interesse si colloca in un'ampia pianura costiera influenzata da fenomeni di origine marina e continentali.

L'assetto attuale dei suoli è infatti il risultato di fenomeni geomorfologici differenziati che si sono verificati nell'Olocene e che risultano essere pressoché stabili in seguito alle cospicue modifiche antropiche esercitate sui fattori naturali negli anni recenti.

In particolare sono state le esondazioni del Fiume Fine e dei suoi principali affluenti che hanno svolto un'azione morfologica rilevante unitamente all'azione erosiva e/o deposizionale locale del mare.

Il sistema ambientale di riferimento si sviluppa dall'attuale linea di costa, a partire dallo sbocco del Canale Pisano fino ad arrivare, in direzione Sud, al margine dell'area dell'ex-discarica, fino alla zona industriale principale della Solvay, localizzata ad Est del tracciato ferroviario e della S.S. n. 1.

Tale sistema ambientale contiene anche l'estremità Sud del centro abitato di Rosignano Solvay ed una parte dell'area della discarica dimessa.

Per quanto concerne la caratterizzazione ambientale del suolo e del sottosuolo il sistema ambientale principale può essere suddiviso in sottosistemi che rispecchiano l'evoluzione morfologica e geologica.

Si è infatti rilevata una notevole corrispondenza tra fenomeni geomorfologici e caratteristiche geologiche e pedologiche dei terreni.

L'azione antropica inoltre ha favorito una situazione di dinamica morfologica pressoché stabile esaltando ulteriormente la considerazione riportata in precedenza.

Risulta utile pertanto eseguire la suddivisione nei sottoelencati sotto sistemi ambientali:

- A - FASCIA COSTIERA
- B - PIANURA ALLUVIONALE CON DEPOSITI SUPERFICIALI ARGILLOSI
- C -PIANURA ALLUVIONALE CON DEPOSITI SUPERFICIALI SABBIOSI
 - o C2- RIPORTI SU DEPOSITI SUPERFICIALI SABBIOSI.

Questa suddivisione ci consente di effettuare tutte le considerazioni sul suolo e sottosuolo riferite ad ambiti geograficamente definiti che compongono il quadro complessivo del sistema ambientale.

Si passa adesso ad una definizione fisiografica dei suddetti sottosistemi.

A- FASCIA COSTIERA.

Costituisce una fascia di terreno che si sviluppa in direzione pressoché parallela alla attuale linea di costa.

Tale area ha un'ampiezza media di circa 100 metri a partire dalla linea di costa attuale con una zona di massima ampiezza localizzata immediatamente a Nord della discarica dimessa.

In questo sottosistema si rilevano caratteristiche geomorfologiche e litologiche collegate più o meno direttamente all'azione marina.

In particolare si può distinguere la zona di spiaggia attuale che risulta influenzata direttamente dall'azione del moto ondoso e dalle correnti a carattere morfologico più ampio e la zona immediatamente retrostante costituita da dune sabbiose di modeste dimensioni, testimoni di un'azione dei venti sui depositi prevalentemente marini.

La zona di spiaggia attuale risulta essere pianeggiante e piuttosto estesa ed è influenzata da evidenti depositi attuali e recenti, ricchi di carbonati che vengono depositati dal mare e che sono influenzati localmente dagli scarichi dell'attività industriale a monte (Solvay).

Le dune costituiscono una mini barriera morfologica, larga circa 50 metri, che separa i due sottosistemi principali.

Mentre lo sviluppo principale della fascia di dune segue l'andamento della linea di costa attuale, un discorso particolare va fatto per un piccolo lembo di paleo dune, localizzato oltre il Canale Pisano, che sviluppa in direzione Nord - Ovest/Sud -Est.

B - PIANURA ALLUVIONALE CON DEPOSITI SUPERFICIALI ARGILLOSI

L'area in questione si colloca ad Est della barriera costituita dalle dune costiere che rappresentano la fascia geografica di passaggio tra l'influenza prevalente dell'agente marino rispetto a quello delle esondazioni.

La presenza della Foce del F. Fine costituisce l'elemento morfologico principale che ha caratterizzato l'assetto fisiografico attuale. L'area risulta essere pianeggiante in seguito ad antichi episodi di esondazione del F. Fine che hanno riempito la vecchia paleo valle dello stesso fiume. In particolare tutto il sottosistema è caratterizzato in superficie da terreni alluvionali argillosi e limosi che costituiscono una barriera impermeabile a livello di area complessiva. Si registrano i fenomeni tipici delle zone in prossimità della foce e caratterizzate da ampie pianure con abbondanza di acqua superficiale.

L'influenza marina non ha lasciato segni evidenti nell'assetto fisiografico attuale.

Un fattore rilevante risulta essere invece costituito dagli interventi antropici che hanno modellato il territorio per consentire gli insediamenti e le attività ad essi connessi.

Elementi di fondamentale importanza risultano essere le canalizzazioni che raccolgono in un sistema prevalente che scorre in direzione Est - Ovest, le acque superficiali e gli scarichi provenienti dalla zona industriale a monte.

Nel presente sottosistema si rilevano opere di viabilità e una zona industriale.

C -PIANURA ALLUVIONALE CON DEPOSITI SUPERFICIALI SABBIOSI

Rappresenta la fascia Nord del Sistema Ambiente principale ed in relazione all'origine dei fenomeni che hanno influenzato l'assetto morfologico attuale valgono le considerazioni fatte per il sottosistema precedente.

Si distingue dal sottosistema prima definito, da un punto di vista ambientale per il regime del suolo e del sottosuolo, per i seguenti motivi:

- Distanza dal corso attuale del Fiume Fine;
- Caratteristiche stratigrafiche e podologiche.

La distanza dal corso del F. Fine sembra essere uno degli elementi che concorrono nella diversa composizione dei suoli. Infatti qui in superficie si rilevano dei depositi prevalentemente sabbiosi e limosi permeabili che assumono una colorazione rosastra all'alterazione superficiale.

La differenziazione litologica superficiale corrisponde inoltre ad una differenziazione delle caratteristiche stratigrafiche. Tale fenomeno influenza le caratteristiche idrogeologiche dell'area e determina una condizione sostanzialmente diversa da quella della ex - discarica.

Anche in questa zona si rilevano aree interessate da riporti con caratteristiche superficiali simili a quelle descritte nel sottosistema precedente (C2).

Gli interventi antropici sono caratterizzati da insediamenti residenziali ad Ovest, industriali e viari ad Est che influenzano il regime dei suoli. Le acque superficiali vengono raccolte nel Canale Pisano.

4.1. GEOMORFOLOGIA

La suddivisione dei sottosistemi ambientali di riferimento sopra riportata rispecchia i diversi fenomeni geomorfologici che hanno caratterizzato, l'assetto attuale.

In particolare per quanto concerne le caratteristiche geomorfologiche valgono le due suddivisioni principali tra la fascia costiera A e la pianura alluvionale B -C. Infatti i segni geomorfologici riconoscibili attualmente indicano una netta divisione di fenomeni legati alla vicinanza della linea di costa.

In prossimità della spiaggia attuale si verifica infatti un fenomeno di deposizione marina di terreni sabbiosi di color bianco. Tale fenomeno costituisce una particolarità rispetto al resto delle linee di costa limitrofe in considerazione della presenza dello scarico in mare delle acque ricche in carbonati, provenienti dal ciclo di lavorazione della Solvay.

La prospicenza della foce del Fiume Fine influenza inoltre per via naturale lo sviluppo della linea di costa.

Da osservazioni recenti risulta che la linea di costa è pressoché stabile con una certa tendenza alla prospicenza. Immediatamente dietro alla spiaggia attuale si sono individuate delle dune che testimoniano una deposizione eolica dei sedimenti sabbiosi trasportati in origine dal moto ondoso sulla spiaggia. Le dune, peraltro piuttosto modificate in seguito ad interventi antropici, risultano allo stato attuale in condizioni di pseudo - stabilità. Costituiscono comunque una barriera fisica che determina microzonazioni climatiche che, per via naturale, favorisce lo sviluppo di vegetazione bassa che protegge le dune stesse.

La presenza dell' uomo può interrompere il suddetto processo.

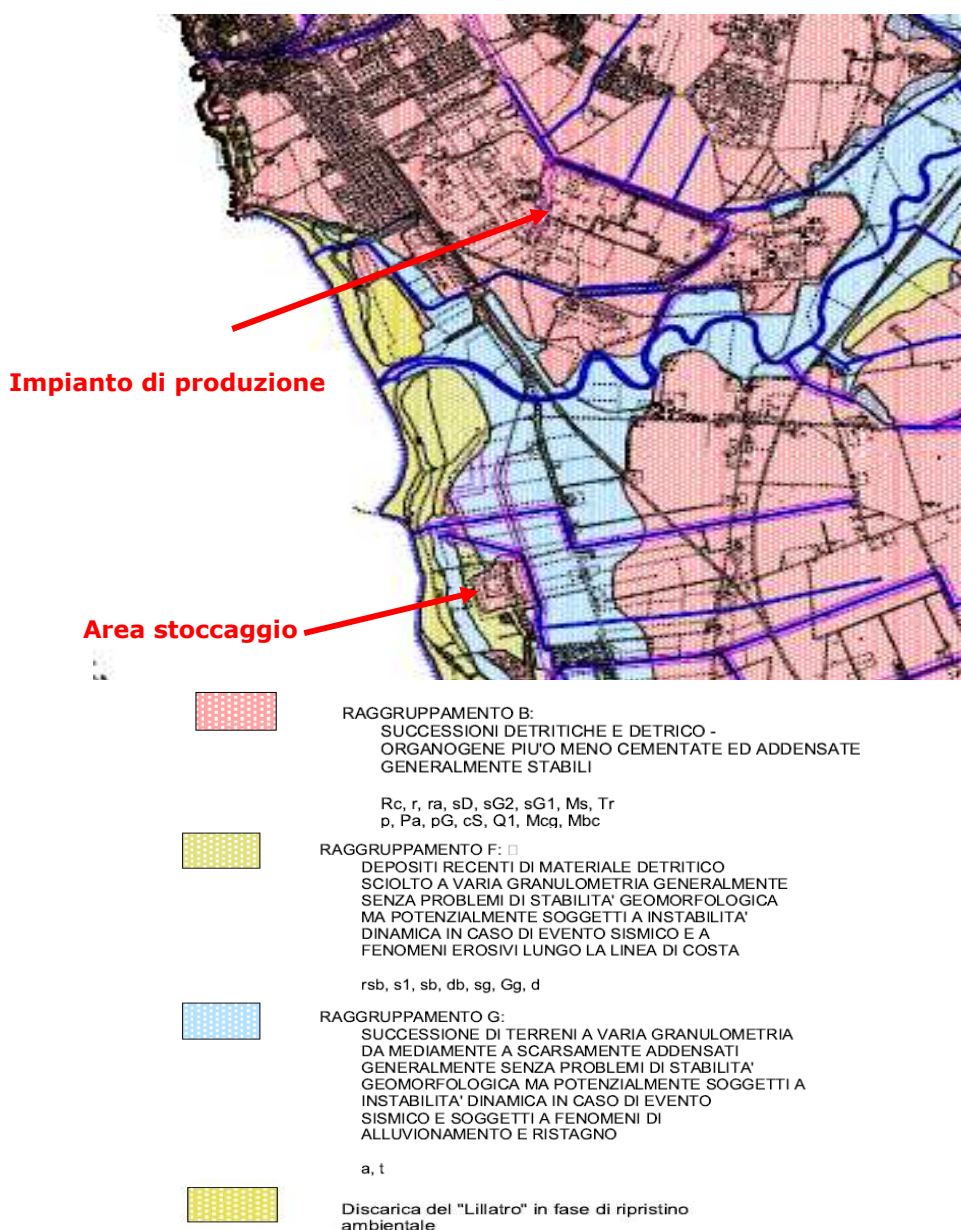
Per quanto concerne la zona a monte delle dune i fenomeni geomorfologici sono quelli tipici di una ampia pianura costiera influenzata da episodi di esondazione.

In particolare è stato il Fiume Fine che ha determinato l'assetto morfologico dell'area. I fenomeni di esondazione si sono verificati in tutta la zona a partire dall'Olocene determinando il riempimento della paleo valle del Fine. Attualmente i suddetti fenomeni risultano interessare solo alcune zone in prossimità del corso attuale del Fiume Fine.

Nelle zone non urbanizzate o che non hanno subito interventi antropici a carattere rilevante si rileva una rete di fossi campestri che si uniscono ai fossi principali.

Il sistema ambientale di riferimento risulta in ultima analisi in condizioni pressoché stabili da un punto di vista geomorfologico.

Un ruolo importante risulta essere svolto dall'insieme delle opere antropiche che hanno modificato l'assetto originario per la realizzazione di una zona industriale di depositi, di una discarica tra la foce del Fine e la spiaggia attuale, e tutte le opere di viabilità presenti.



Carta Geomorfologia – Quadro conoscitivo Piano Strutturale

4.2. GEOLOGIA E LITOLOGIA

Nel sistema ambientale di riferimento si rilevano terreni di riporto e materiale di discarica collocati sopra ai depositi alluvionali del F. Fine, depositi di origine marina come i terreni sabbiosi di spiaggia e delle dune costiere sabbiose.

I terreni di riporto ricoprono gran parte delle aree industriali compreso quella dove è previsto l'intervento.

Per quanto concerne l'area di discarica dismessa si rilevano rifiuti, ricoperti da terreno riportato, che danno luogo ad un rilievo che sovrasta la pianura circostante.

In prossimità della linea di costa attuale si rilevano dei depositi sabbiosi di spiaggia, mentre nella zona retrostante si rilevano dei terreni sabbiosi di origine eolica che costituiscono la fascia suddetta di dune costiere. Oltre i suddetti terreni, procedendo verso monte, si riscontrano le alluvioni del F. Fine. Questi terreni di origine fluviale si differenziano in superficie tra terreni a prevalente composizione sabbio-limosa e terreni argilloso-limosi. Questi ultimi si rilevano nella parte Sud del sistema ambientale di riferimento, mentre i terreni sabbiosi sono presenti nella parte Nord, dove è presente l'insediamento residenziale.

Le differenti caratteristiche litologiche sono in relazione alle caratteristiche deposizionali dei terreni ed alla distanza dal corso d'acqua che li ha generati. Questo è testimoniato dalle diverse stratigrafie rilevate nell'area della ex-discarica rispetto alla zona di intervento. Procedendo in profondità questa differenziazione litologica si verifica anche in senso verticale come è dimostrato dalle stratigrafie disponibili. Si hanno eteropie laterali che testimoniano diversi ambienti di sedimentazione, tipici di un'area di transizione tra ambiente continentale e marino. Anche se non sono stati rilevati in superficie nel sistema ambientale di riferimento, in relazione ai dati dei sondaggi profondi ed agli affioramenti delle zone circostanti siamo in grado di effettuare una analisi dei terreni che si trovano sotto ai depositi alluvionali affioranti.

I dati hanno messo in luce la presenza di una paleo valle del Fine che degradava in direzione Sud fino al corso attuale del fiume con profondità massime di circa 30 metri dal p.c..

Al di sotto di questi terreni si rilevano dei terreni del Pleistocene superiore per uno spessore variabile tra 10 e 30 metri. Questi terreni passano in profondità a delle argille compatte e preconsolidate del Pleistocene inferiore.

Passiamo adesso ad una descrizione litologica dei terreni rilevati in superficie nel sistema ambientale di riferimento.

(S1) Sabbie di spiaggia attuali.

Depositi di origine marina formati da sabbie calcaree di color bianco e pressoché prive di coesione.

La deposizione dei suddetti sedimenti risulta essere influenzata dagli scarichi industriali ricchi in carbonato di calcio e solfato di calcio provenienti dalla zona industriale Solvay.

Questi terreni affiorano in una fascia di terreno che si sviluppa parallelamente alla linea di costa attuale.

(S2) Dune sabbiose attuali.

Trattasi di terreni sabbiosi ben selezionati di origine eolica che provengono dalla zona di spiaggia attuale.

I granuli sabbiosi spinti dai venti formano delle dune costiere che si sviluppano parallelamente alla linea di costa.

(A) Depositi alluvionali argillosi e limosi -Olocene-.

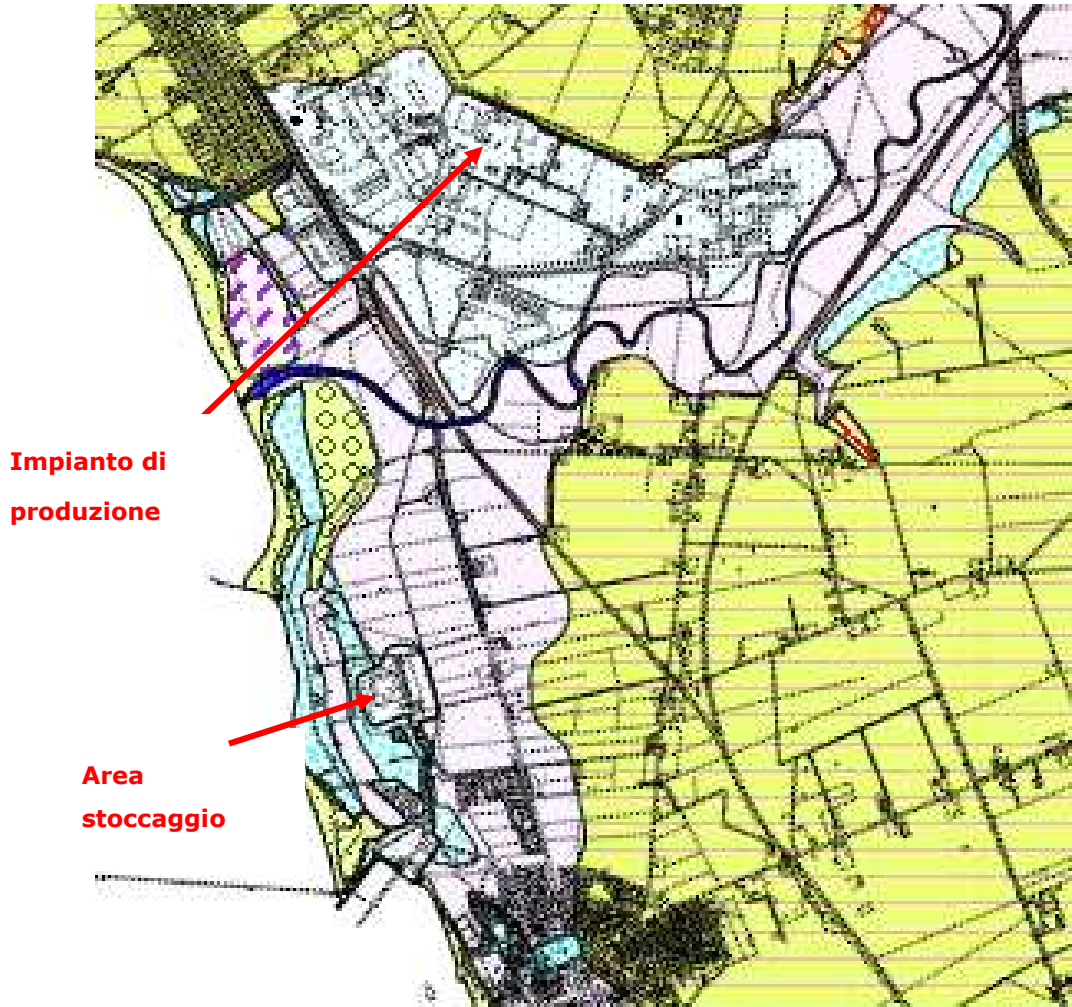
Sono costituiti da sedimenti argillosi e limoso-argillosi depositati in seguito ad episodi di esondazioni del vicino Fiume Fine e ad episodi di breve sedimentazione marina (zona ex Multifili). Hanno uno spessore medio di circa 25 metri al disotto della zona di scarica e diminuiscono di spessore procedendo in direzione Nord dove si incontrano le pendici della paleo valle del Fine.







Il suddetto aspetto determina un assetto geologico molto diverso tra la zona Multifili e quella in prossimità del Fine (ex-discardica).

Sono stati rilevati sotto alla parte Sud del fabbricato e sotto ai riporti coperti di asfalto e cemento (lato Sud) rilevati nell'area esterna al fabbricato oggetto della presente indagine.

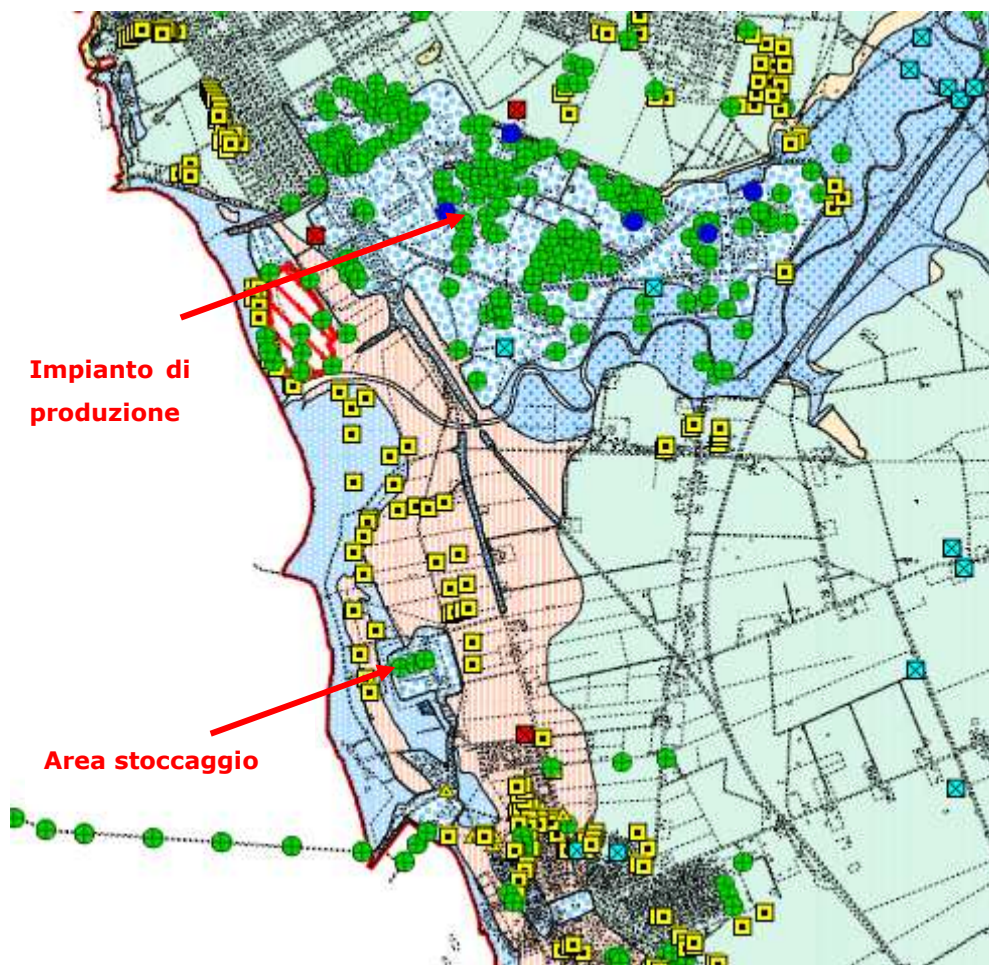
(SR) Depositi alluvionali sabbio limosi.

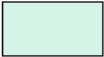

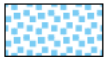
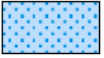








Trattasi di terreni di origine alluvionale prevalentemente sabbiosi con interstrati limosi di colore rossastro e con livelli di presunta sedimentazione marina. Tali terreni affiorano a Nord dell'area di intervento e sono in rapporto eteropico con i depositi fluviali argillosi suddetti.



-  sD: Sabbie limose rosso arancio talora con minuti ciottoli poligenici (Sabbie rosse di Donoratico Aut.). Pleistocene Superiore.
-  d: Dune antiche di sabbia bruna precedenti l'Età del Ferro Iniziale
-  dac2: detriti della formazione c2. Olocene.
-  sG1: Sabbie a scheletro sabbioso-limoso di colore rossastro vivo con livelli di breccie e conglomerati minuti (Spianata superiore delle Sabbie rosse tipo Val di Gori Aut.). Pleistocene medio .
-  gG: Ghiaie e sabbie grossolane del "Galafone " (presso la foce del Fiume) di cordone litorale (Olocene) .
-  Discarica in fase di bonifica definitiva.

Carta Geologica – Quadro conoscitivo Piano Strutturale



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">  5. SUCCESIONI SABBIOSO - CONGLOMERATICHE ADDENSATE
sD, sG2, sG1, Ms  7. DISPOSITIVI RECENTI DI MATERIALE DETRITICO SCIOLTO A VARIA GRANULOMETRIA SENZA PROBLEMI DI STABILITA' GEOMORFOLOGICA MA POTENZIALMENTE SOGGETTI A INSTABILITA' DINAMICA PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI IN CASO DI EVENTO SISMICO
rsb, s1, db, sg, gG, d  8. DEPOSITI ADDENSANTI RECENTI E ATTUALI LEGATI AD ATTIVITA' ANTROPICHE
rc, r, ra  9. SUCCESIONE DI TERRENI A VARIA GRANULOMETRIA DA MEDIAMENTE A SCARSA ADDENSATI
a, Qn  11. TERRENI LIMO SABBIOSI E ORGANICI A BASSO GRADO DI ADDENSAMENTO E POTENZIALMENTE SOGGETTI A DAR LUOGO A FENOMENI DI INSTABILITA' DINAMICA IN CASO DI EVENTO SISMICO
t  - Discarica in fase di bonifica definitiva del "Lillatro" | <ul style="list-style-type: none">  penetrometria dinamica  penetrometria statica  piezometri  sondaggi geognostici  sondaggi per acqua  sondaggi profondi |
|---|--|

Carta Litotecnica dei sondaggi e dei dati di base – Quadro conoscitivo Piano Strutturale

4.3. QUADRO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area industriale è caratterizzata dalla presenza di una coltre di riporti carbonatici superiori al metro, costituiti principalmente da ghiaia e ciottoli in matrice limoso sabbiosa di colore variabile dal marrone chiaro al grigio, realizzata per livellare l'area occupata dagli impianti, che impedisce la visione diretta del suolo originario e che ha ricoperto in superficie i depositi naturali

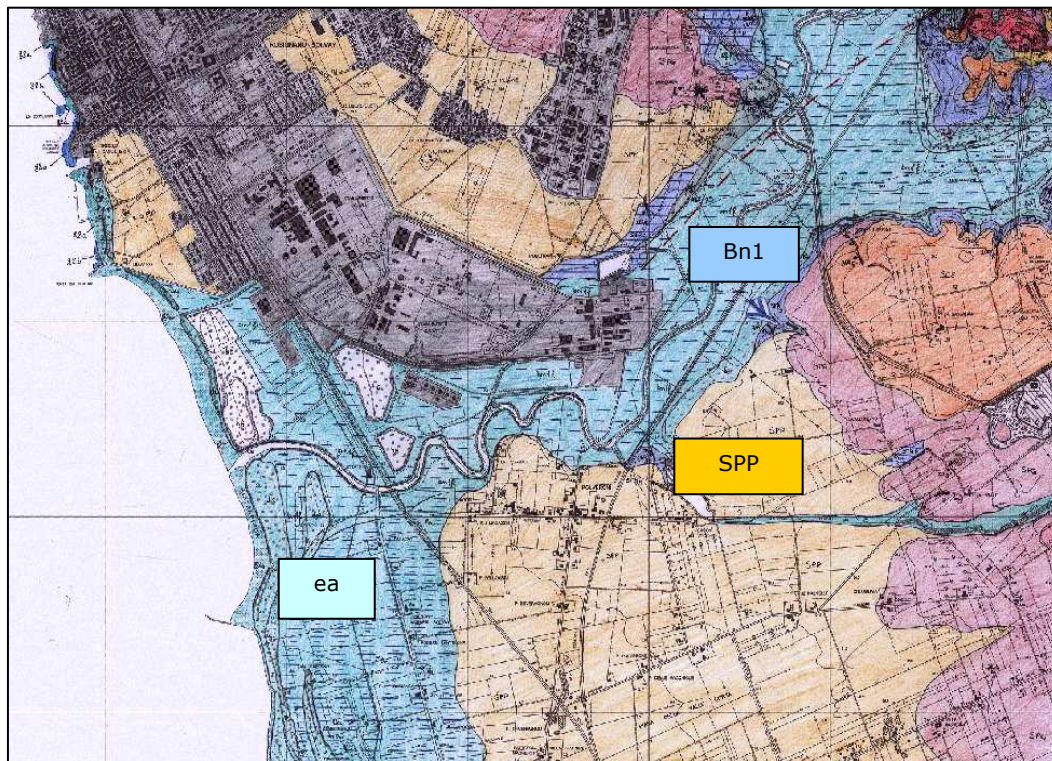
Al di sopra del substrato argilloso del Pleistocene inferiore è presente, dal basso verso l'alto, una copertura costituita dai depositi marini detritici grossolani, in genere ben addensati, del Pleistocene superiore (tirreniano-serie trasgressiva marina) e un livello limo-argilloso con alla base ghiaie di origine fluviale dell'Olocene:

- La base della serie trasgressiva marina è caratterizzata dalla presenza di un livello di conglomerati e ghiaie, quasi continuo su tutta l'area, al quale si sovrappone una successione di strati prevalentemente sabbiosi con intercalazioni discontinue di arenarie ben cementate ("panchina") di spessore da centimetrico a metrico. Sono presenti intercalazioni sottili di ciottoli e livelli di limi argillosi. La parte più superficiale della stratigrafia è generalmente costituita da un suolo sabbioso con legante limo-argilloso rossastro formatosi successivamente alla regressione Tirreniana. Le sabbie tirreniane sono generalmente ben addensate, come pure il suolo superficiale.
- La parte orientale della zona industriale appartiene alla pianura alluvionale vera e propria del fiume Fine (Olocene). Il fiume Fine ha inciso trasversalmente la successione dei sedimenti del Pleistocene inferiore, medio e superiore fino ad una profondità di circa 35 metri al di sotto del livello del mare in prossimità della sua bocca odierna e di 10 metri in prossimità della strettoia della valle vicino alla località Le Fabbriche. Ha poi riempito questo solco vallivo con le alluvioni fino all'alveo attuale, man mano che il livello del mare si innalzava nella trasgressione versiliana fino a raggiungere la posizione attuale.

Alla base delle successioni del pleistocene medio-superiore e dell'olocene si rinviene il substrato a componente limoso-argilloso, presente sotto tutta l'area con spessori massimi dell'ordine di 300 m (sondaggio esplorativo Solvay nella zona Multifili). Il substrato argilloso è presente a profondità medie di 10-15 m da piano campagna ad eccezione della parte orientale dell'area, dove risulta approfondito fino a circa 30 m dall'attuale piano campagna a causa dell'azione di incisione operata dall'antico corso del Fiume Fine.

Dall'analisi della carta geologica di seguito riportata si può evidenziare un'antica azione erosiva pregressa del Fiume Fine sui depositi alluvionali terrazzati pleistocenici (formazione SPP – Sub sistema di S. Pietro in Palazzi – Sist. Del F. Cecina) e dei limi argilloso-sabbiosi di piana deltizia (formazione STBp – Sub sistema di piana deltizia del torr. Botra – Sist. Di Casale Marittimo) avvenuta durante l'ultima fase glaciale wurmiana portando il livello dell'alveo a circa -20/-30 m dall'attuale livello del mare; durante la successiva fase interglaciale olocenica si è avuta la deposizione dei sedimenti alluvionali terrazzati iniziate

con la sedimentazione di ghiaie e sabbie grossolane, depositatesi direttamente sulle argille marine non affioranti, seguite dalla deposizione dei limi ed argille intercalate da livelli ciottolosi (formazione bn1) e, nelle aree retrodunali, dei limi e limi argillosi (formazione a – depositi lacustri, lagunari, palustri, torbosi e di colmata indifferenziati) con stratificazioni incrociate e discontinue sia orizzontalmente sia verticalmente.



Carta geologica ed ubicazione del sito in esame (estratto dal sito web Regione Toscana)

Dal punto di vista idrogeologico risulta perciò necessario distinguere i sistemi acquiferi presenti all'interno dei depositi del pleistocene medio e superiore (zona ovest) ed all'interno delle alluvioni oloceneche del Fiume Fine (zona est).

La porzione occidentale, infatti, è caratterizzata dalla presenza di una falda superficiale freatica compresa principalmente nel riporto e nei depositi del pleistocene medio superiore e limitata inferiormente, a profondità variabili fra 0 - 15 m da piano campagna, dal substrato impermeabile a composizione limoso argillosa del pleistocene inferiore.

La porzione orientale è invece caratterizzata dalla presenza di un acquifero superficiale freatico, compreso all'interno dei materiali di riporto ed all'interno delle lenti ghiaioso-sabbiose più superficiali. Più in profondità è presente un acquifero artesiano o semiartesiano all'interno dei depositi alluvionali del fiume Fine a granulometria più grossolana che riempiono le parti più profonde della paleovalle (profondità di circa 25-30 metri da p.c.). I due acquiferi sono separati fra loro da una spessa coltre di depositi a granulometria argilloso-limosa.

Al di sotto di tutta l'area interessata dallo stabilimento di Rosignano, perciò, a causa dell'abbondante presenza di livelli argillosi intercalati alle granulometrie acquifere sabbiose e ghiaiose, risulta presente un acquifero superficiale con scarsa potenzialità, caratterizzato da permeabilità piuttosto variabili. Una tale alternanza litologica comporta inoltre una

irregolarità di flusso che implica l'assenza di un sistema acquifero continuo (vedi modello idrogeologico elaborato dalla società Aqual Ecofox nel Marzo 2005). Tale modello considera l'acquifero presente al di sotto dello stabilimento suddivisibile in tre grandi aree "omogenee", in relazione alle modalità di drenaggio delle acque:

- L'area Nord - Ovest, caratterizzata da depositi a componente prevalente sabbioso-argillosa, presenta un drenaggio della falda indotto principalmente dalla presenza del mare;
- L'area centrale, costituita da depositi misti, presenta un flusso di falda che appare principalmente legato al drenaggio operato dal mare ed al drenaggio locale operato dai fossi Nuovo e Lupaio;
- L'area Est, in cui si hanno depositi fluviali a componente ghiaioso-argillosa, è caratterizzata da variazioni di livello della falda che appaiono principalmente legate alle oscillazioni idrometriche del fiume Fine.

L'area oggetto della presente investigazione ambientale si inserisce nella porzione orientale, caratterizzata da alternanze di depositi fini e grossolani, dovuti all'azione alluvionale del Fiume Fine.

4.4. IDROGRAFIA DEL TERRITORIO

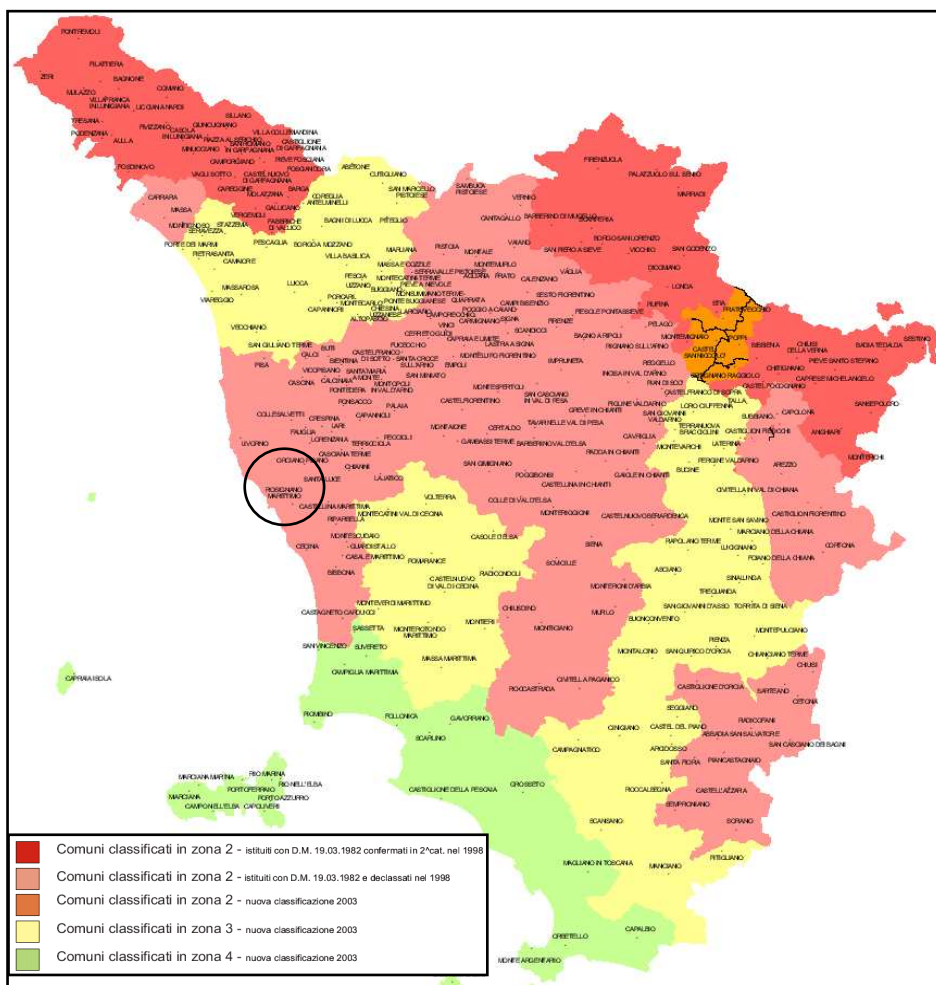
L'idrografia del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza del bacino del Fiume Fine nella parte orientale e da numerosi corsi d'acqua secondari che caratterizzano l'area occidentale. Lo spartiacque principale che divide questi due sistemi ha direzione in prevalenza meridiana: inizia dal Poggio Ginepraia di Gabbro (344 m) si allunga direzione NO-SE fino al colle di Rosignano M.. Separa le acque che, scorrendo verso SO, raggiungono direttamente il mare da quelle che, scorrendo verso SE, sono raccolte dal Fiume Fine. Contrafforti secondari si dipartono da questo allineamento centrale e principale: specialmente sul fianco occidentale e con allineamento NE-SO, ma anche sul fianco orientale. La zona collinare, con quote che non raggiungono 150 m, occupa il lato sud-occidentale del bacino del Fine con gli affluenti Savolano e Giunca; la zona pianeggiante, con quote che raggiungono solo raramente i 50 m, occupa l'area dei terrazzi di Rosignano Solvay - Vada, quella delle alluvioni del Fine e la striscia delle dune costiere (una, volta affiancata dai paduli) a Sud della Punta Lillatro.

Nella prima parte i corsi d'acqua hanno tutti direzione NE-SO a occidente dello spartiacque principale e NO-SE a oriente dello stesso; i primi raggiungono direttamente il mare, i secondi si gettano tutti nel Fiume Fine. Tutti i corsi d'acqua dal Chioma al Ragnaia scorrono completamente nella zona "montana", hanno percorso indipendente in valli piuttosto strette aperte in roccia e praticamente prive di alluvioni, essendo rarissimi i tratti pianeggianti. A Sud del Ragnaia comincia la zona di pianura e i corsi d'acqua si riuniscono a due a due prima di raggiungere il mare. I corsi d'acqua che si gettano sulla destra del Fine, traversata la zona "montana" e quella "collinare", raggiungono quest'ultimo in un fondovalle alluvionato, con fosse di scolo marginali, tipiche dell'assetto agricolo di pianura. Tutti questi corsi d'acqua scorrono piuttosto incassati anche nei tratti alluvionali per cui non sono stati muniti di argini.

Il primo argine (lungo poco più di 100 m) si trova presso le Fabbriche in destra del Fine e serve solo localmente per difendere queste ultime costruzioni. L "Argin del Colle" compare più a valle in difesa dello Stabilimento Aniense e si allunga trasversalmente alle alluvioni del fianco destro del Fine per affiancarsi e aderire a questo ultimo solo per un tratto di circa 300 m. Altri piccoli argini aderenti si trovano in sinistra del Fine nei 500 m prima della Statale Aurelia, di fronte al Podere il Diaccio. Sono stati eretti per difendere le aree più basse a Nord di Vada. Queste aree, anche se al di fuori delle zone caratterizzate da depositi alluvionali tipici, se non adeguatamente protette, possono essere minacciate dalle esondazioni del Fine. Risultano invece sicuri i piani di Rosignano Solvay e della zona orientale di Vada, disposti a terrazzo, rispetto ai quali il Fine scorre (a valle delle Fabbriche) più basso di alcuni metri.

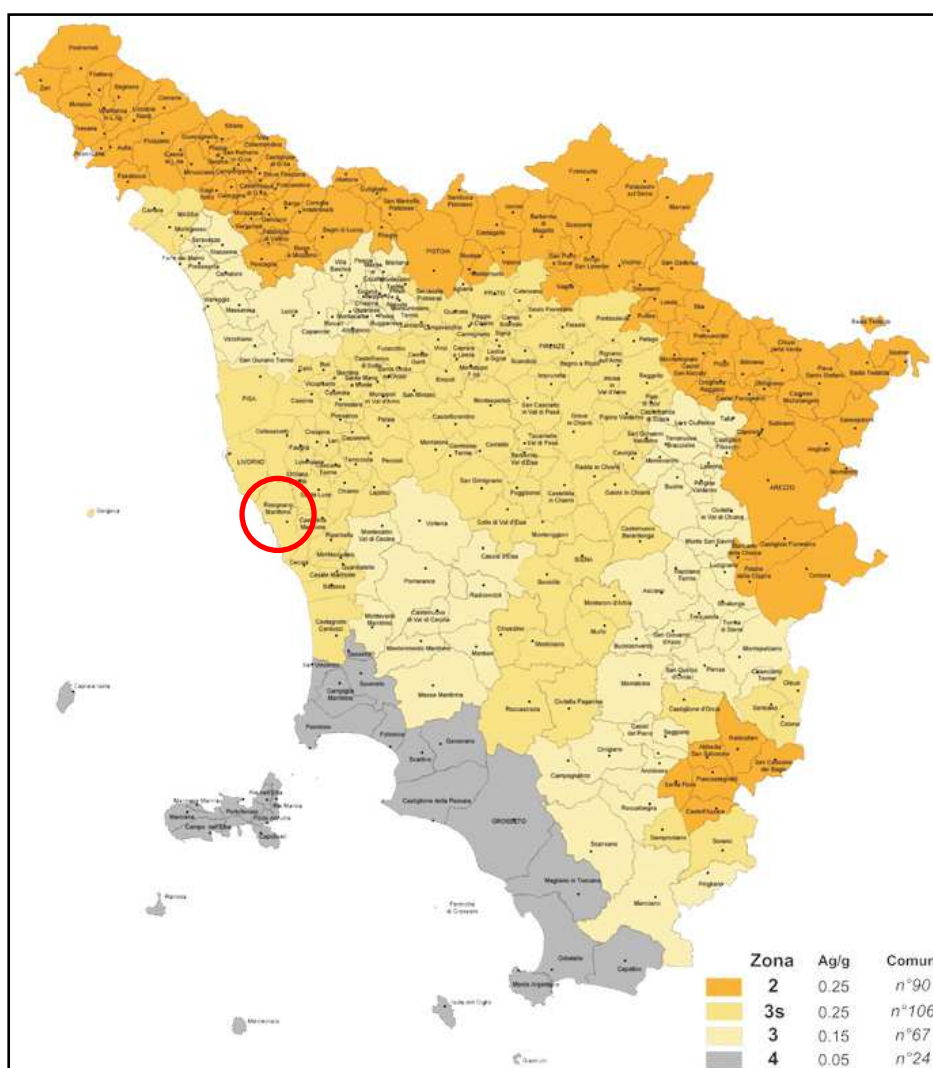
4.4.1. Determinazione della suscettibilità del sito ad azioni sismiche

L'intero ambito territoriale del Comune di Rosignano Marittimo è classificato, ai sensi dell'O.P.C.M. n. 3274/03 "Riclassificazione sismica e nuove norme tecniche per le Costruzioni in zone sismiche", sismico in Zona 2, caratterizzato da un'accelerazione orizzontale ag/g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresa tra 0.15 e 0.25 e soggetto alle norme tecniche emanate contestualmente all'Ordinanza.



Classificazione sismica dei Comuni Toscani (O.P.C.M. 3274/03)

La Giunta Regionale ha approvato con propria Deliberazione n. 431 del 19 Giugno 2006 la nuova riclassificazione sismica del territorio regionale. Secondo tale riclassificazione, 6 comuni della provincia di Livorno, tra cui anche Rosignano Marittimo, passano dalla Zona sismica 2 alla nuova Zona sismica 3S. L'istituzione della nuova classe è prevista per quei comuni che cambiano zona al variare delle sottozone (classi mobili); in pratica questi comuni potrebbero andare in Zona 3 (bassa sismicità) ma anche restare nell'attuale Zona 2 (media sismicità). Per la Zona 3S non viene diminuito il livello di protezione precedente (le costruzioni devono essere progettate e realizzate considerando le azioni sismiche della Zona 2). Infatti la nuova mappa di pericolosità non ha carattere definitivo in quanto potrà subire modifiche da parte del Gruppo di Lavoro che l'ha prodotta (istituito con il decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 28 febbraio 2006), avente tra i suoi obiettivi l'elaborazione di una proposta di aggiornamento dei primi elementi riguardanti i criteri generali per la classificazione sismica del territorio per pervenire ad una articolazione delle zone sismiche molto più puntuale di quella attuale.



Proposta di classificazione sismica del territorio toscano (Giugno 2006)

5. VEGETAZIONE E FLORA

5.1. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO INIZIALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI VEGETAZIONE E FLORA NELL'AREA DI STUDIO

Il mesoclima del territorio in esame si colloca tra un "clima subumido di tipo C2", caratteristico della fascia costiera livornese, ed un "clima umido di tipo B1", riscontrabile sui Monti Livornesi.

L'area rientra nella zona fitoclimatica del "Lauretum sottozona media del II tipo"³: area con siccità estiva. La vegetazione naturale potenziale (climax) corrispondente, è rappresentata dalla foresta sempreverde con dominanza di leccio.

L'azione antropica ha fortemente trasformato l'originario paesaggio vegetale, praticamente scomparso in tutto il territorio livornese, ed è stata sostituito da altre associazioni che si pongono a gradini più bassi dell'evoluzione dinamica della vegetazione.

Il quadro vegetazionale complessivo del territorio comunale risulta costituito da 10 distinte tipologie:

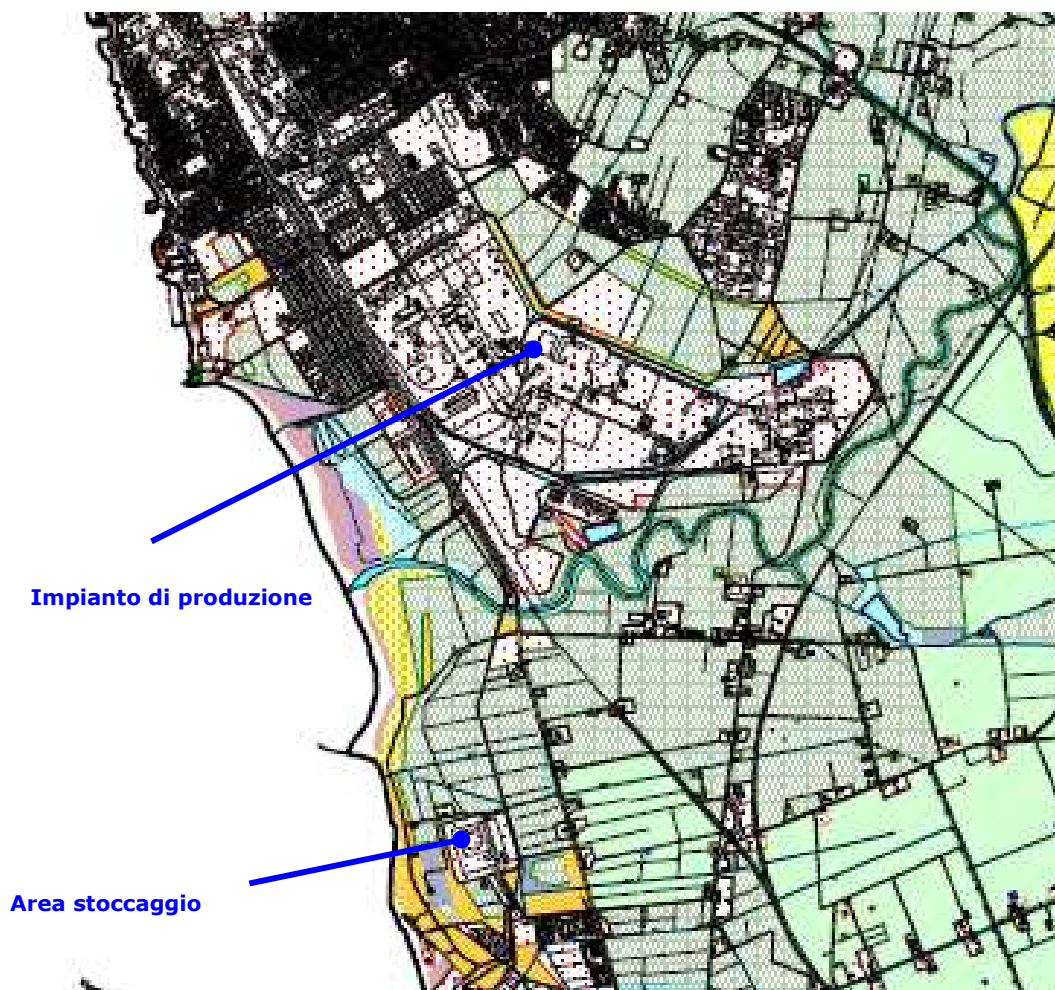
- *Serie delle sclerofille sempreverdi mediterranee* (simbolo s), comprendenti: il bosco misto di transizione, la macchia mediterranea di tipo "alto" e "basso", la gariga.
- *Serie delle caducifoglie termofile* (simbolo q), comprendente il bosco di latifoglie.
- *Soprassuoli di conifere mediterranee* (simbolo c), comprendenti: il bosco di conifere, il bosco di conifere con macchia mediterranea.
- *Serie della vegetazione dunale* (simbolo d), comprendente: la vegetazione dunale (d1), la vegetazione retrodunale (d2) e la vegetazione di rupe marittima (d3).
- *Vegetazione riparia* (simbolo r).
- *Vegetazione delle zone umide* (simbolo u).
- *Colture agrarie in atto o di recente abbandono aperte* (simbolo ca).
- *Colture agrarie in atto o di recente abbandono con siepi* (simbolo cs).
- *Colture agrarie in fase di rinaturazione* (simbolo cp).
- *Pioppeto* (p).
- *Vegetazione urbana* (simbolo vu).

Come si rileva dalla lettura della Tavola "Carta della Vegetazione - FF1" allegata al quadro conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Rosignano, l'area di interesse risulta caratterizzata dalla presenza di vegetazione di tipo urbano (vu), costituita da forme di vegetazione artificiale (siepi, viali alberati, giardini, orti, campi sportivi, parcheggi inerbiti, alberature dei campeggi, ecc.) presenti nelle aree urbanizzate e/o attrezzate. Il loro ruolo è principalmente estetico - ricreativo, anche se non è da trascurare la funzione ecologica svolta all'interno dell'ecosistema urbano, sia nei confronti del cittadino (benessere psico-fisico), sia

come habitat adatto alla vita di molte specie animali, soprattutto uccelli. Le piante arboree più comunemente impiantate nei centri abitati del Comune sono: il Pino domestico, il Pino d'Aleppo ed il Platano.

In area prossima al sito di interesse si rileva la presenza di formazioni vegetative classificate come "Colture agrarie in atto o di recente abbandono con siepi (cs)", caratterizzate dalla presenza, ai bordi dei campi e degli incolti, di siepi cespugliate, canneti, boschetti residuali, aree boscate, alberate, vegetazione ripariale.

Dal punto di vista ecologico, le siepi, ed altre forme di vegetazione al bordo del campo, permettono di conservare una maggiore diversità biologica rispetto agli agroecosistemi industrializzati (quelli, tanto per intenderci, caratterizzanti la precedente categoria), con effetti positivi sul mantenimento degli habitat, sulle dinamiche idrologiche delle acque superficiali (riduzione dei fenomeni erosivi) e sull'intercettazione del flusso dei nutrienti (azoto e fosforo immessi con le concimazioni); svolgono poi un ruolo di "corridoi ecologici" fra i seminativi e migliorano le condizioni microclimatiche all'interno del campo.

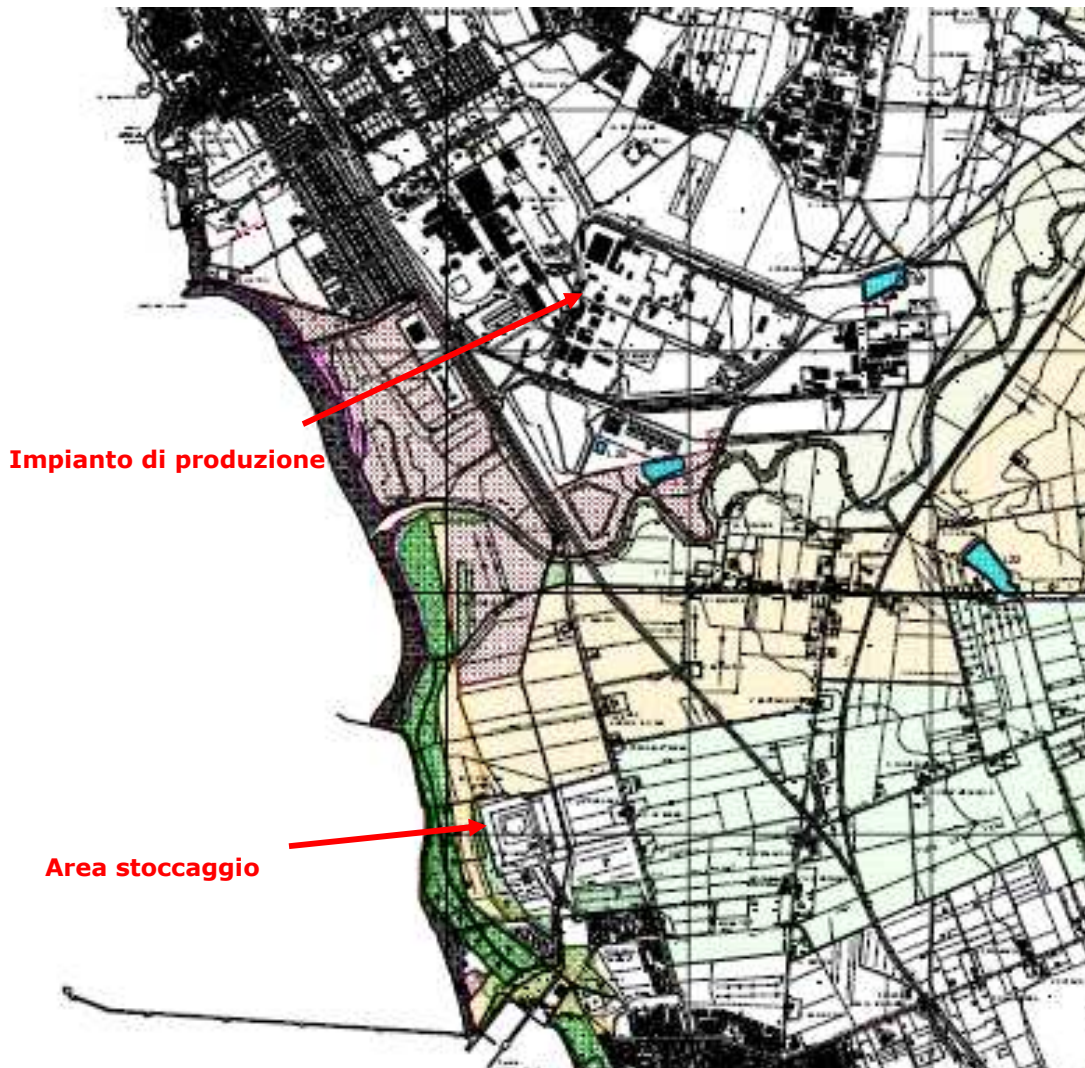








<p>vu. Vegetazione urbana Sono inserite in questa classe, tutte quelle forme di vegetazione artificiale (siepi, viali alberati, orti, campi sportivi, ecc.), presenti nelle aree urbanizzate e/o attrezzate.</p>	<p>c. Soprassuoli di conifere mediterranee I soprassuoli in questione comprendono sia boschi di conifere puri, sia boschi dove le conifere dominano la macchia mediterranea. Le specie più comuni delle nostre pinete appartengono al genere Pinus (Pino marittimo, Pino D'Aleppo, Pino domestico).</p>
<p>cs. Colture agrarie in atto o di recente abbandono con siepi La classe differisce dalla precedente per la presenza, ai bordi dei campi, di siepi, canneti, boschetti, alberate, vegetazione riparia, ecc..</p>	

Estratto componente flora e fauna Tav. FF1 – PS Rosignano

Dall'analisi della Tavola FF2 "Componente Flora e Fauna – Carta delle Aree protette, di interesse ambientale ed elementi di interesse naturalistico" non si rileva la presenza di aree protette.

L'esame delle tipologie e delle principali specie floristiche non ha evidenziato la presenza di emergenze vegetazionali e floristiche ai sensi della L.R. 56/2000.



Aree protette		Aree di interesse ambientale individuate dal PTC	
	Riserva naturale biogenetica (istituita con D.M. 13/7/1977)		Ambito di protezione dei Biotopi e valori naturalistici
	A.N.P.I.L. "Valle del Chioma" area naturale di particolare interesse locale (Istituito con Delibera C.C. n. 54 del 27.04.1999)		Zone per la conservazione delle specie ornitiche
	Parco Provinciale dei Monti Livornesi - Parco dei Poggetti (Istituito con Delibera C.P. Livorno n. 936 del 19.02.1999)		
	Ambito della vegetazione dunale		

Estratto Carta delle Aree Protette di int. ambientale e naturalistico TAV. FF-2 - PS Rosignano

6. FAUNA

6.1. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA FAUNA NELL'AREA DI STUDIO

In quest'ultimo secolo vasti brani del territorio comunale, specie lungo la fascia costiera, sono stati interessati da profondi e radicali mutamenti conseguenti ad un notevole sviluppo urbano e industriale. Ciò ha determinato una riduzione della componente animale che, in maniera sempre più evidente, ha interessato in maniera diffusa buona parte del territorio comunale.

L'area di impianto, collocata all'interno di un'area urbana a prevalente carattere industriale, è caratterizzata da un ecosistema di tipo urbano che ospita zoocenosi molto semplificate, caratterizzate da poche specie che si rifugiano in questo ambito per sfruttare le risorse trofiche e i siti di nidificazione.

La specie vertebrata che maggiormente caratterizza i centri abitati della fascia costiera è costituita dalla classe degli uccelli, che dalla metà degli anni '70 ad oggi, si sono insediati ed hanno cominciato a nidificare in orti, giardini e parchi urbani.

Tra le specie osservate si segnalano le seguenti:

- Tortora dal collare
- Merlo
- Fringuello
- Upupa
- Storno
- Colombaccio.

Le pinete urbane hanno rappresentato un buon habitat per gli scoiattoli grazie all'abbondanza di risorse trofiche e all'assenza di predatori.

Nelle aree edificate si segnala la presenza di specie a carattere spiccatamente sinantropico, per lo più a scarsa valenza ecologica e naturalistica.

Il sito di interesse non presenta criticità ambientali legate all'ecosistema urbano e alle componenti floro - faunistiche.